Bouwens, H

MEDEDEELINGEN

UIT HET

PHYTOPATHOLOGISCH LABORATORIUM „WILLIE COMMELIN SCHOLTEN"

AMSTERDAM. Baarn.

VIII. NOVEMBER 1924.

1. UNTERSUCHUNGEN ÜBER ERYSIPHEEN, von HENRIETTE BOUWENS.

2. UBER EINIGE GEFÄSSKRANKHEITEN von JOHANNA WESTERDIJK und A. VAN LUIJK.

3. EINE AUTHRAKNOSE DES KÜMMELS (CARUM CARDI), von JOHANNA WESTERDIJK und A. VAN LUIJK.

4. EINE NEUE VERTICILLI UMART von CORNELIA GOUWENTAK.

DRUK DE BUSSY.

L. R.
COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
2 - MAY 1955

MEDEDEELINGEN

UIT HET

PHYTOPATHOLOGISCH LABORATORIUM
„WILLIE COMMELIN SCHOLTEN"

~~AMSTERDAM.~~ Baarn.

VIII. NOVEMBER 1924.

1. UNTERSUCHUNGEN ÜBER ERYSIPHEEN, von HENRIETTE BOUWENS.

2. UBER EINIGE GEFÄSSKRANKHEITEN von JOHANNA WESTERDIJK und A. VAN LUIJK.

3. EINE AUTHRAKNOSE DES KÜMMELS (CARUM CARDI), von JOHANNA WESTERDIJK und A. VAN LUIJK.

4. EINE NEUE VERTICILLI UMART von CORNELIA GOUWENTAK.

DRUL DE BUSSY.

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/mededeelingen0008vari_h9l6

UNTERSUCHUNGEN ÜBER ERYSIPHEEN

VON

HENRIETTE BOUWENS.

KAPITEL I.

EINFÜHRUNG UND LITERATUR.

Die Erysipheen sind über die ganze Welt verbreitet, in unseren Breiten sehr häufig und vielfach Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen. Manche Arten bringen in West Europa selten Perithecien hervor, während dieselben in anderen Gegenden z. B. in Nord-Amerika regelmässig diese Winterfrüchte ausbilden.

Es ist also häufig notwendig die Arten nach den Konidien zu bestimmen, doch ergeben sich bei dieser Methode manchmal Schwierigkeiten.

Salmon (20) hat die Erysipheen eingehend untersucht und alle Gattungen und Arten ausführlich beschrieben. Wenn er keine Perithecien kannte, hat er die Arten nach den Wirtspflanzen bestimmt.

Diese Methode führt aber manchmal zu Irrtümern, und zwar aus folgenden Gründen: 1e finden sich häufig mehrere Mehltauarten auf derselben Wirtspflanze, 2e es fehlen in der Liste die Wirtspflanzen auf welchen Mehltau bis jetzt noch unbekannt ist.

Man kann also heute in vielen Fällen, wenn man über Konidien verfügt, die Mehltauarten nicht bestimmen. Die in der Literatur angegebenen Konidiengrössen (Länge und Breite) sind auch vielfach vor langen Jahren bestimmt worden, zu einer Zeit, in der man eine Artbeschreibung noch nicht auf die mittleren Grössenmaszen einer grossen Konidienzahl begründete.

Der Zweck meiner Untersuchung war also festzustellen, in wie weit Gattungen und Arten durch bestimmte Konidiengrössen charakterisiert sind, ob sich also jeder Mehltau nach seinen Konidien bestimmen lässt. Diese Vergleichstudien der verschiedenen Grössen näherten sich auch der Frage der biologischen Rassen. Es sind manche Tatsachen bekannt die darauf hinweisen dass es innerhalb den Mehltauarten biologische Rassen gibt. Ob diese sich aber auch morphologisch, und zwar durch ihre Grössen unterscheiden, ist wohl nur noch dürftig untersucht worden.

Schmidt und Blumer gehören zu den wenigen welche die Erysipheen biometrisch untersucht haben.

Schmidt (25) gibt Konidienmasze auf 27 Wirtspflanzen an, aber er sagt nicht wie viele Sporen er gemessen hat, wie oft er denselben Mehltau gemessen hat und ebensowenig ob frisches oder Herbarmaterial verwendet wurde.

Blumer (2) hat nur Herbarmaterial untersucht das ich weniger brauchbar gefunden habe.

Nach Blumer (3) läszt Erysiphe cichoracearum sich aufspalten in eine grosse Zahl biologische Formen; er scheidet die Form auf Boraginaceae ab von der auf Compositae, und nennt diese eine selbständige Art: Erysiphe horridula. Nach der Konidiengrösse unterscheidet er innerhalb E. horridula 3 Formen; er fand aber keinen Zusammenhang zwischen der Konidiengrösse und der Wirtspflanze auf welcher eine bestimmte Mehltauart lebt. Er meint dass eine biologische Form von E. horridula einen Hauptwirt haben kann und zugleich mehrere Nebenwirte.

Foëx (6) gibt uns die weitere Morphologie vieler Erysipheen. Seine prachtvollen Abbildungen, die er mir freundlich zur Verfügung stellte, die aber noch nicht publiziert sind, zeigen uns typische Unterschiede. Er findet die Zahl der Konidien an einer Kette bei den verschiedenen Erysipheen nicht konstant, obwohl wenig variabel und sagt dass die Weise wie die Konidien ausgebildet werden, bisweilen charakteristisch ist. Die Konidienträger können einen Schlüssel geben zur Bestimmung der Arten.

1912 gab er (4) 4 verschiedene Typen von Konidienträgern als kennzeichnend für verschiedene Gattungen.

Bei Anwendung der biometrischen Methode tritt die wichtige Frage hervor ob der Einfluss der äusseren Umstände so gross ist, dass Vergleichung der Konidienmasze keinen Wert hat.

Salmon (20) findet bei den Konidien zu grosse Abhängigkeit von äusseren Einflüssen um sie als zuverlässiges Kennzeichen benutzen zu können.

Ich fand jedoch das Gegenteil. Meine Messungen geben ziemlich konstante Zahlen für die Mittelwerte der Länge und Breite und die Kurven sind regelmässig steil mit *einem* Gipfel.

Schweizer (26) hat die äusseren Umstände eingehend untersucht, er gibt Sporenmasze von Bremia Lactucae Regel auf verschiedenen Wirtspflanzen an. Dieser Pilz ist ebenfalls ein obligater Parasit. Schweizer hat, wie ich, in seinen Infektionsversuchen Sporen auf lebenden Wirtspflanzen verwendet. In seiner Tabelle sieht man dass die Wirte ein und derselben biologischen Art an sehr verschiedenen Stellen erscheinen. Abhängigkeit der Konidiengrössen von äusseren Faktoren und vom Wirt erklärt seiner Meinung nach diese Tatsache.

Vor allem der Einfluss der Feuchtigkeit vergrössert die Konidienmasze. In grosser Feuchtigkeit besteht die Neigung mehr länglich-elliptische Konidien zu bilden. Schweizer sagt: „Innerhalb ein und derselben biologischen Art

schwankt somit die Grösse der Konidien, je nach den Kulturbedingungen und je nach dem Wirt. Der Wirtseinfluss dürfte hier durchschnittlich 3.5 μ in der Breite ausmachen."

Ungefähr dieselben Zahlen gibt SCHWEIZER für die Veränderlichkeit der Konidienmasze unter dem Einfluss der Feuchtigkeit. Trotz Wirts- und Feuchtigkeits- Einfluss kann man bei Bremia kleine morphologische Arten unterscheiden.

BEACH (1) hat experimentiert mit Septoria tritici und S. verbascicola unter der Einwirkung verschiedener äusseren Faktoren und findet dass die Sporenlänge durch Feuchtigkeit beeinflusst wird.

Wenn S. verbascicola auf einen anderen Wirt geimpft wurde, fand er keine Veränderung der Sporenlänge.

NORTON (17) aber findet dass Sporen von Tomaten-Septoria länger werden auf Kartoffel und auf Solanum Carolinense und kürzer auf Datura tatula.

Am eingehendsten ist wohl Erysiphe graminis untersucht worden.

REED (19) findet dass, obwohl E. graminis alle Gräser befällt, man doch physiologische Unterschiede gefunden hat auf den verschiedenen Getreiden.

Hafer ist immun für Gerste-, Roggen- und Weizen-Mehltau und diese Spezialisation ist noch weiter durchgeführt.

Von 5 Varietäten von Triticum dicoccum, welche mit Weizenmehltau infiziert wurden, waren 2 anfällig und 3 immun. Der Mehltau von jeder der 4 Getreidearten (Avena, Triticum, Hordeum und Secale) ist fast immer spezialisiert auf einige Arten jeder Gattung. Morphologisch sind diese Formen von E. graminis nicht untersucht worden.

Auch SALMON (23) hat gearbeitet mit E. graminis. Er findet biologische Formen die einige Bromusarten befallen, andere jedoch nicht infizieren. Auch früher kam SALMON (22) zu der Schlussfolgerung das von E. graminis auf verschiedenen Bromusarten verschiedene biologische Formen leben, welche morphologisch nicht unterscheidbar sind. Die Ascosporen (21) gehören auch zu den biologischen Formen. Er beschreibt hier „bridging species", welche Infektion von neuen Wirtspflanzen ermöglichen.

Wohl haben die Pflanzenpathologen die mit Uredineen arbeiteten, morphologische Unterschiede bei den biologischen Rassen festgestellt.

STAKMAN UND PIEMEISEL (28) haben mit Puccinia graminis experimentiert. Mehrere biologischen Formen sind hier isoliert worden. Sie fanden in der Natur mehr als eine biologische Form auf dem selben Wirt, bisweilen auf demselben Individuum.

Die biologischen Formen von Puccinia graminis können so wohl morphologisch wie parasitologisch unterschieden werden; er gibt Sporenmasze von verschiedenen Formen, die äussersten fallen über einander aber in seiner Tabelle XXXIV sehen wir dass die Mittelwerte verschieden sind für die

verschiedenen Formen. Dieselben Untersucher, nebst N. LEVINE (29) haben 1918 eine neue Arbeit publiziert, in welcher Sie die meiste Fälle von "bridging" dem Experimentieren mit mehr als einer biologischen Form zugleich zuschreiben; wenn "bridging" schon vorkommt, muss dies sehr selten sein.

In ihren Schlussfolgerungen sagen die Verfasser, dass verschiedene Wirtspflanzen gebraucht werden müssen zum Isolieren von biologischen Formen aus Mischungen. Sie nennen biologische Formen analog mit reinen Linien und haben weiter gefunden dass die parasitologischen Eigenschaften von biologischen Formen nicht leicht durch den Wirt beeinflusst werden.

In der letzten Zeit hat sich gezeigt, GÄUMANN (7), dass bei verschiedenen Peronosporaceen dieselbe weitgehende Spezialisation besteht, wie wir sie für andere parasitische Pilze schon kennen. Die Unterschiede liegen hier weiter auseinander als dies der Fall ist bei den Uredineen und Erysipheen. GÄUMANN macht viele Formen zu botanischen Arten.

Bei meinen Grössenmessungen habe ich mir also die Frage gestellt in wie weit wir mit morphologisch unterscheidbare Formen (Rassen) einer einzigen botanischen Spezies zu tun haben. So habe ich z. B. bei der sehr stark plurivoren Art E. Cichoracearum, die Grössen auf sehr verschiedenen Wirtspflanzen festgestellt. Ich habe weiter die Absicht innerhalb diese Arten sehr viele Kreuzinfektionen aufzustellen. Diese Versuche sind aber vorläufig noch nicht abgeschlossen. Ich publiziere also vorderhand nur die morphologischen Befunde.

Ueber den Einfluss der äusseren Umstände und des Wirtes, berichte ich in den Schlussfolgerungen.

KAPITEL II.

METHODIK UND TABELLEN-ERKLÄRUNG.

BLUMER. der die Masze von Herbarmaterial gibt, nachdem dies sich in Lactophenol gequellt hat, hat frisches Material zuerst getrocknet um in dieser Weise für alle Material dieselben Umstände zu schaffen. Meiner Ansicht nach ist dies falsch: die äusseren Einflüsse, die auf das lebende Material eingewirkt hätten, sind in dieser Weise doch nicht ausgeschaltet, wenn die äusseren Umstände (z. B. Regen-Sonne) die Konidien beeinflüssen, ist dieses schon geschehen vor dem Einsammeln. BLUMER (3) gibt Zahlen womit man die Länge- und Breite Mittelwerte der Konidien multiplicieren soll, damit sie mit frischem Material vergleichbar sind. Ich habe Herbarmaterial für Messungen ganz unbrauchbar befunden, die Konidien sehen

ganz anders aus, die Vakuolen sind verschwunden, die Konidie hat nicht mehr ihre kennzeichnende Gestalt, sondern ist runzlich. Auch nach Quellung in Lactophenol bleibt dieser Unterschied mit lebendigem Material bestehen, die anormalen Konidien sind nach mir unzuverlässig.

Das Material wurde sofort nach dem Einsammeln in das Glasrohr mit feuchtem Filtrierpapier gesteckt und so mitgenommen und aufbewahrt bis es gemessen wurde. Die Messung geschah fast regelmässig sogleich nach Ankunft zu Hause, oder am nächsten Tage. Viel Material stammt aus eigenem Garten und ist sofort nachdem es gepflückt war gemessen worden. Wenn durch zu grossen Anhäufung von Material nicht alle Messungen an einem Tage stattfinden konnten, geschah dies doch immer hinter einander in den nächsten 3 oder 4 Tagen. Das Aufheben im Glasrohr oder in Petrischalen auf feuchtem Filtrierpapier hat keinen nennenswerten Einfluss auf die Konidienmasze; diesen Faktor habe ich in einigen Fällen untersucht, u.a. an Erdbeerblättern mit Mehltau, welche ich längere Zeit aufgehoben habe, um jeden Tag die Messungen ausführen zu können. *Siehe Tabelle I.*

Bisweilen scheint es, alsob die Konidienlänge ein wenig zunimmt um später wieder kleiner zu werden; bisweilen auch nimmt die Länge ab, die Breite ist immer sehr konstant.

Bei Rosen- und Eichen-Mehltau, wo ich auch immer die Dauer des Aufhebens notierte, war keine Länge-Zunahme der Konidien wahrnehmbar, die Breite war auch hier konstant. Sollte das Aufheben in dieser Weise einigen Einfluss ausüben auf die Konidienmasze, dann ist dieser Einfluss jedoch so gering dass wir ihn vernachlässigen dürfen.

Im Jahre 1922 habe ich angefangen 200 Konidien zu messen, ich fand jedoch dass die Mittelwerte und die Kurven von 100 Konidien genügten und so habe ich mich im Laufe von 1923 auf 100 Konidien beschränkt. Nur die losen Konidien, die sich von den Ketten getrennt haben und von denen man annimmt dass sie reif sind, sind gemessen worden. Sie sollten deutliche Vakuolen zeigen; alte Konidien, welche keine sichtbare Vakuolen mehr zeigten oder in welchen das Protoplasma plasmolisiert worden war, habe ich nicht verwendet, eben so wenig wie die Konidien welche zu keimen angefangen hatten. Die Messung geschah im Wasser.

Die Konidien der Erysipheen projektieren sich als Ellipsen mit einem grossen Unterschied zwischen der grossen und der kleinen Achse. Wahrscheinlich haben sie die Form eines Körpers der entsteht wenn man eine Ellipse um die grosse Achse dreht.

Die Projektion ist alsdann eine Ellipse deren grosse Achse grösser ist je nachdem die Länge-Achse der Konidien mehr horizontal liegt. (Steht die Länge-Achse vertikal, dan ist die Projektion ein Kreis).

Gemessen wurde die grosse Achse der Projektion, welche ungefähr Länge-Achse der Konidie ist, weil nur die Konidien gemessen wurden,

welche ungefähr mit ihrer Länge-Achse horizontal liegen, ebenfalls ist die Breite-Achse gemessen worden.

Die Länge- und Breite-Mittelwerte habe ich berechnet indem ich die Längezahlen der 100 Konidien zusammenzählte und die Summe durch 100 dividierte.

Die erste und zweite Kolonne der Tabellen zeigen uns diese Länge- und Breite-Mittelwerte der Konidien.

Die dritte Kolonne illustriert uns das Verhältnis von Länge zu Breite. In der vierten Kolonne sind die Produkte Länge-Achse × Breite-Achse berechnet [1]; wo ich zur Kontrolle von 100 Konidien das Produkt der Länge und der zugehörigen Breite berechnet habe und diese Zahl durch 100 dividierte, ergab dies entweder keinen oder nur einen sehr geringen Unterschied mit den Zahlen der ersten Methode.

Die fünfte und sechste Kolonne zeigen die Gipfel der Länge- und Breite-Kurven. Die Abscis gibt die Länge (resp. Breite) der Konidien in μ, aufsteigend mit 2 μ, der Ordinat gibt die Zahl der Konidien zu jeder Länge (resp. Breite) gehörend.

Da es unmöglich ist alle Kurven zu geben und diese ihren grössten Wert haben in der Verbindung der Gipfel für Länge und Breite, denn dies sind die am meisten vorkommenden Masze, so habe ich in der Tabelle nur diese Zahlen aufgenommen. Einige Kurven sind als Beispiel zugefügt worden.

Die Konidien wurden gemessen mit einem Zeichenprisma, bei einer 500 facher Vergrösserung.

Das Material ist bestimmt worden nach den Wirtspflanzen-Register von Salmon (20), öfters hatte ich selber Perithecien und konnte also die Bestimmung kontrolieren.

Zum Schluss gebe ich die Tabelle XV der in der Literatur unbestimmten Erysipheen, wo man die Wirte findet die bei Salmon nicht vorkommen oder unsicher sind und diejenigen für welche er mehr als eine Mehltauart angibt.

Da wo ich in den Tabellen angebe dass Fibrosinkörper gefunden wurden, habe ich dieselben gesehen ohne Färbung oder andere Hilfsmittel; nach Foëx (6) kommen Fibrosinkörper in allen Gattungen vor, nachdem die Präparate aufgehellt und gefärbt worden sind.

Die folgende Abkürzungen sind in allen Beschreibungen benutzt worden.

---

[1] N.B. Der Inhalt der Ellipse, welche man sich als grösster Flachenschnitt der Spore denkt, wird berechnet nach der Formel $I = \pi\ a\ b$, wo

a = halbe Längeachse und

b = halbe Breiteachse.

Um den Inhalt dieser Ellipse zu finden sind die von mir gefundenen Produkte mit $^1/_4\ \pi$ zu multiplizieren.

E = Erysiphe
M = Microsphaera
Ph = Phyllactinia
P = Podosphaera
S = Sphaerotheca
U = Uncinula.

Nach den Auseinandersetzungen in der Einführung sollte man meinen dass man auf einer Wirtspflanze morphologisch verschiedenen Konidien findet. Ausser das Vorkommen von verschiedenen Rassen, waren die Konidien ausserdem durch verschiedenen Umstände beeinflusst und man wurde ein Formengemisch auf eine Wirtspflanze auffinden.

Dass dieses nicht der Fall ist geht sofort aus meinen Tabellen hervor. Die Kurven geben eine Anweisung dass in der Natur im allgemeinen auf einem Wirt nur eine reine Mehltaurasse lebt. Verunreinigung durch Konidien mit anderen Maszen würden die Kurven zeigen, Verunreinigung durch Konidien von ungefähr gleicher Grösse nicht. Da es sich aber in Infektionsversuchen zeigt dass er sehr schwer ist eine Mehltauart von einem Wirt auf einen andern zu impfen, wird in der Natur Mischung von verschiedenen Konidien höchst unwahrscheinlich sein.

Ich setze voraus dass die Vergleichung meiner Konidienmasze eine Vergleichung ist von verschiedenem Material; niemals hat man, wie bei den meisten anderen Pilzen eine Kultur, ausgehend von einer Spore und geimpft auf verschiedene Nährboden, wo man die Kulturumstände selbst in der Hand hat. Im gegentheil, bei den Erysipheen im Freien auf lebenden Wirtspflanzen, ist man nicht Herr über die Umstände. Vielerlei bekannte und unbekannte Faktoren wirken zusammen ein, es ist nie möglich einen Faktor für sich zu untersuchen, während man die anderen Faktoren ausschaltet. z. B. Vergleicht man die Konidienmasze der Sphaerotheca pannosa auf Rosa, dann stammt das Material von vielerlei Arten und Varietäten Rosen, von verschiedenem Standort und ist gesammelt worden unter verschiedenen äusseren Einflüssen. Trotz dieser Tatsache sehe ich bei aller Verschiedenheit der Masze eine grosse Einheit. In der Tabelle XVI sind die Zahlen für die meisten Mehltau-Arten verschieden, nicht alle ihre Masze, aber einige, sind kennzeichnend für die Art.

Die biometrische Methode gibt also in den Konidienmaszen einen Schlüssel zur Bestimmung der Arten. Die Frage ob eine Art in morphologischer und biologischer Beziehung einheitlich ist, oder ob sie sich aufspalten lasse, kann ich mit Hilfe meiner Messungen beantworten.

Äussere Einflüsse und Einfluss des Wirtes habe ich untersucht. Wie in den Schlussfolgerungen ausführlich angegeben wird, sind diese Einflüsse zu vernachlässigen, aus diesem Grunde habe ich sie in den Tabellen nicht mit aufgenommen.

KAPITEL III.

DIE KONIDIENGRÖSSEN DER VERSCHIEDENEN GATTUNGEN UND ARTEN.

Für jede bekannte Gattung und Art bespreche ich die Tatsachen, die aus den Tabellen und den Kurven hervorgehen.

Erysiphe.

Aus dieser Gattung habe ich die meisten Messungen vorgenommen an den beiden Arten:

E. Cichoracearum und

E. Polygoni.

Salmon (20) unterscheidet diese:

E. Cich.: 2 Ascosporen, selten 3, meistens viele Asci (10—15), meistens grössere Asci und Ascosporen.

E. Pol.: 3—8 Ascosporen, selten 2, meistens wenige Asci (2—8 selten 22).

Erysiphe Cichoracearum D. C. Tab. II.

Aus der Tabelle II ersehen wir dass die Längemittelwerte der Konidien schwanken zwischen den Extremen von 28.25 μ bis 41.38 μ die Breitemittelwerte von 16.21 μ bis 21.80 μ. Die Differenz zwischen den Extremen beträgt für die Länge 13.13 μ und für die Breite 5.59 μ.

Die Konidienmasze auf Scorzonera Hisp. fallen auf durch ihre anormale Grösse, dasselbe ist der Fall mit den Maszen auf Plantago major, weil die Konidien auf Symphytum officinale einen Uebergang bilden zwischen den langsam ansteigenden Maszen von E. cich. auf den verschiedenen Wirtspflanzen und den besagten anormalen grossen Maszen,

Die Perithecien auf Scorzonera sind die typischen Früchte von E. Cichoracearum, es unterliegt also keinem Zweifel dass diese Art hier vorliegt. Das Material stammt aus eigenem Garten, ist immer sofort nach dem Einsammeln gemessen worden und wurde gepflückt unter verschiedenen äusseren Umständen, auf 1—2 oder 3-jährigen Pflanzen in verschiedenen Monaten. Temperatureinfluss habe ich nicht gefunden, in Feuchtigkeit ist die Länge und Breite der Konidien etwas grösser, aber die Längezunahme ist höchstens 1 à 2 μ.

Diese äusseren Faktoren erklären also nicht den grossen Unterschied der Konidienmasze, der in der Tabelle in die Augen springt.

Nach meiner Ansicht spaltet E. Cich. sich auf in kleine morphologische Rassen, die an bestimmten Nährpflanzen gebunden sind, wie hier auf Scorzonera, auf Plantago und auf Symphytum.

Auf Lappa minor (siehe Tabelle XV) fand ich eine Mehltauart die am meisten der E. Cich. ähnlich ist, was durch Perithecien bestätigt wurde.

Die Masze sind hier wiederum ausserordentlich und fallen am meisten auf durch ihre Breite: 24 μ. SALMON giebt Lappa nicht als Wirtspflanze an [1]; ich habe darum Lappa nicht in die Tabelle II aufgenommen, sondern sie in Tab. XV Unbestimmte Erysipheen untergebracht.

Auf Plantago major wird E. Cich. angegeben; meine Perithecien bestätigen diese Meinung wie das der Fall ist für E. Cich. auf Symphytum. Die Zahl der Messungen auf der letzten Wirtspflanze ist klein, jedoch gross genug um eine Anweisung zu geben dass wir es hier auch mit morphologischen Rassen zu tun haben.

Auf Verbascum Arten gibt SALMON: E. Taurica, mit 2 sporigen Asci, gleich wie E. Cich. und grösseren Asci und Sporen als E. Cich. Dieser Unterschied ist nach meiner Ansicht zu klein um E. taurica als eine andere Art abzuspalten. Ich fand auf Verbascum Leianthum einen Mehltau ohne Perithecien, die Konidienmasze stimmen überein mit denen auf Lappa und Plantago; aus diesem Grunde möchte ich den Mehltau auf Verbascum der E. Cichoracearum unterordnen.

Die Masze findet man in der Tabelle XV der unbestimmten Erysipheen.

BLUMER (3) hat öfters 3 Ascosporen gefunden in einem Ascus und auf diesem Grunde E. horridula als eine andere Art abgespaltet. Ich fand jedoch dasselbe bei andere Rassen von E. Cich, z. B. auf Scorzonera Hisp. hat E. Cich. bisweilen 3 Ascosporen, es wäre besser diese Formen zu morphologischen (biologischen) Rassen zu machen und sie nicht als verschiedene Arten zu trennen.

SALMON (20) erwähnt: S. Castagnei, E Polygoni und E Cichoracearum als Pilze auf Cucurbitaceae.

In den Exsikkaten ist der Pilz wahrscheinlich nur vorhanden in der Konidienform und ist öfters falsch bestimmt worden. SALMON zeigt hier die Gefahr die Fungi nach der Konidienform zu determinieren; selber fand er in England auf Cucurbitaceae die Perithecien von E. Cich. Ich habe auf Cucurbitaceae niemals Perithecien gefunden, nach den Konidienmaszen bestimme ich den Pilz sofort als E. Cich., was also durch SALMON bestätigt wird.

Auch REED (18) gibt Cucurbitaceae als Wirte für E. Cich.

Erysiphe Asterum. Schw. Tab. IV.

Diese Form ist als eigene Art aufgeführt worden. Die Perithecien sind denjenigen von E. Cich. ähnlich, die Konidienmasze ähneln denen auf Plantago am meisten, der Gipfel der Kurven 36/18 ist derselbe wie bei einigen anderen Erysipheen, die Mittelwerte für Länge und Breite sind jedoch verschieden.

Höchstwahrscheinlich ist auch dieser Mehltau eine Rasse der E. Cich. auf Aster.

---

[1]) N. B. Nach ENGLER & PRANTH ist Lappa synonym mit Arctium. SALMON gibt Arctium als Wirt der E. Cich., der E. taurica und der S. hnmuli ver. ful. an. Herr v. LUIJK machte mich freundlichst hierauf aufmerksam.

Erysiphe Polygoni D. C. Tab. III.

In der Tabelle III sehen wir dass die Längemittelwerte schwanken zwischen 32.12 μ und 43.23 μ, die Breitemittelwerte zwischen 14.99 μ und 20.43 μ. Die Differenz beträgt für die Länge 11.11 μ, für die Breite 5.44 μ. All diese Länge- und Breite- Mittelwerte bilden eine gleichmässig steigende Reihe, ohne auffallende Masze, wie man diese bei E. Cich. findet.

Unwahrscheinlich ist es jedoch, dass Konidien mit einem Gipfel der Kurven 32/20 und 42/16 und Zahlen für L/Br 1.61 und 2.88 zu einer Rasse gehören. Dieser Unterschied ist zu gross um durch den Wirt oder durch aüssere Faktoren verursacht zu werden.

Ich nehme an dass E. Pol. sich aufspaltet in morphologische Rassen; Schmidt (25) nennt diese Art „Sammelspecies". Searle (27) findet biologische Rassen auf Brassica-Arten, auf Polygonum aviculare, Trifolium pratense und Pisum sativum.

Ich möchte ebenfalls die Form auf Brassica abspalten, die Konidien sind hier sehr lang und schmal, L/Br ist 2.44—2.88. Perithecien habe ich auf Brassica nie gefunden.

Die ausserordentliche Masze 44/14 auf Brassica Rapa stammen vom Material spät im Herbst, 2. November, gesammelt. Ich habe noch einige Male gefunden, dass die Konidien im Herbst länger werden. Neger (16) findet im Herbste eine grössere Verbreitung des Mehltaus, nach ihm wird die Wiederstandsfähigkeit des Wirtes kleiner am Ende des Sommers und diese Tatsache ermöglicht es dem Pilz neue Wirtspflanzen anzugreifen. Vielleicht ist diese Abnahme der Wiederstandsfähigkeit des Wirtes die Ursache des ausserordentlichen Wachstums des Pilzes.

Ob die Längezunahme der Konidien im Herbst eine regelmässige Erscheinung ist soll dieses Jahr untersucht werden.

Höchstwahrscheinlich können noch mehrere Rassen der E. Polygoni abgespaltet werden, die Tabelle III gibt eine Anweisung dafür; es müssen jedoch mehrere Messungen auf einem Wirte ausgeführt werden, bevor wir mit Sicherheit andere Formen nachweisen können.

Erysiphe Graminis D. C. Tab. IV.

Die Konidien dieser Art sind leicht zu erkennen an ihrer Form; ihre Enden sind zugespitzt.

Der Gipfel der Kurven 30/14 und 32/14 ist kennzeichnend für diese Art.

Erysiphe Galeopsidis D. C. Tab. IV.

ist nach Salmon vielleicht eine besondere Art. Auf dem Wirte findet man die Asci immer ohne Sporen, die Haustorienanhängsel sind gelappt. Ich habe keine Perithecien gefunden.

SALMON gibt für Urtica dioïca: S. CASTAGNEI (d. i. Sammelnamen für S. HUMULI und S. HUMULI *Varietäl fuliginea*). Der Mehltau, von mir auf Urtica gefunden war keinesfalls eine Sphaerotheca, dieser besass keine Fibrosinkörper. Ich fand denselben am Standort grad neben Lamium maculatum, der mehltaukrank war; die Masze auf Urtica stimmen überein mit denen auf Lamium und ich vermute hier einen neuen oder unbekannten Wirt für E galeopsidis gefunden zu haben. Ob dieser Angriff einer neuen Wirtspflanze dauernd ist, kann vielleicht nächstes Jahr untersucht werden; auf keine der beiden Pflanzen haben sich Perithecien gebildet.

Erysiphe Ricini Tab. IV

kommt nicht vor in der Tabelle von SALMON; Ricinus communis steht bei Saccardo als Wirt für E. Ricini angegeben. Die Konidienmasze stimmen überein mit denen von Uncinula Aceris, die Sporen sehen sich sehr ähnlich, beide haben Fibrosinkörper. Perithecien habe ich nicht gefunden. Das Material stammt aus einem Gewächshause, die Differenz zwischen den Extremen beträgt für die Länge 4.85 μ, für die Breite 1.09 μ auf diesem einen Wirt, der Gipfel der Kurven ist für die Breite konstant und schwankt für die Länge zwischen 34 und 40 μ. Einfluss der äusseren Faktoren: Temperatur und Feuchtigkeit zusammen, sind in Gewächshäusern Ursache der grösseren Schwankungen.

Microsphaera.

Von dieser Gattung ist hier die am weitesten verbreitete Art.: *Microsphaera Alphitoïdes Griffon & Mautblanc* (Foëx 5). Tab. V. SALMON gibt die Arten: M. alni und M. alni var. extensa und Neger: M. alni var. quercina.

Perithecien habe ich niemals gefunden, höchstwahrscheinlich werden diese hier nicht gebildet. Foëx fand dieselben 1910 auf Quercus pubescens, Behrens 1921 auf einer nicht angegebenen Quercus Art. Konidienmaterial war immer in Überfluss im eigenen Garten vorhanden.

Aus der Tabelle V sehen wir, das die Längemittelwerte der Konidien schwanken zwischen 29.81 μ bis 34.95 μ, die Breitemittelwerte zwischen 18.96 μ bis 21.41 μ. Die Differenz zwischen den Extremen ist für die Länge 5.14 μ, für die Breite 2.45 μ.

Die Schwankungen sind in einer Rasse viel kleiner als in einer Sammelspecies, wie z. B. in E. Cich. Die ausserordentliche Breite der Konidien 24.93 μ lasse ich ausser Betracht, da diese Konidien aus dem Gewächshause stammen.

Die Masze 42.29 × 23.41, Gipfelkurve 42/24 sind für Eichenmehltau anormal; diese Konidien sind die ersten welche ich früh im Jahre (14. Mai) im Freien gefunden habe, Konidien vom selben Strauche 2 Tage später gesammelt zeigen den normalen Kurvengipfel 34/20. Die äusseren Einflüsse von Temperatur und Feuchtigkeit waren an jenen Tagen ungefähr gleich

und diese waren niemals im Stande einen solchen Unterschied zu verursachen. Unter dem Mikroskop fielen die Konidien durch ihre Grösse sofort auf, man konnte glauben einen anderen Mehltau gefunden zu haben. Dies ist jedoch unwahrscheinlich, um diese Zeit gibt es im Freien noch kaum mehltaukranke Pflanzen. Die Tatsache ist mir unerklärlich und es scheint mir wichtig zu untersuchen, ob in der Natur mehrmals dergleichen anormale Formen vorkommen.

In der Tabelle V habe ich in der letzten Kolonne einige äusseren Faktoren angegeben, welche ihren Einfluss auf die Konidienmasze hätten geltend machen können und, um den Einfluss dieser äusseren Umstände kennen zu lernen, hier untersucht worden sind. Das bewahren in Petrischalen oder in Glasröhren auf feuchtem Filtrierpapier hat keinen Einfluss auf die Konidiengrössen. Ausnahmsweise wurde einiges Material bis 7 Tage aufbewahrt, da ein Teil gesammelt wurde in einem Botanischen Garten bei Oldenzaal. In den Schluszfolgerungen bespreche ich den Einfluss äusserer Faktoren.

Einmal fand ich einige Mehltaurasen auf den Blättern der Amerikanischen Eiche, Quercus rubra; dieser Strauch stand neben jungen Sträuchern des Quercus pedunculatus, welche jedes Jahr sehr mehltaukrank waren, nie zuvor war die Krankheit auf Q. rubra übergegangen. Ende Juli 1923 zeigte Q. rubra einige Blätter mit Mehltauflecken; die Konidien waren genau dieselben wie auf den Q. pedunc., Kurvengipfel 32/20. Nach einigen Wochen war die Krankheit auf der Q. rubra verschwunden; während kurzer Zeit wird ein Optimum von äusseren Faktoren es dem Pilz ermöglicht haben, die Amerikanische Eiche anzugreifen. Im Freien habe ich sonst niemals die Krankheit auf Q. rubra gefunden, auch nicht wo diese in der Nähe der Q. pedunc. standen, die hier immer stark mehltaukrank sind.

Infektionsversuche mit Mehltau von Q. pedunc. auf Q. rubra gelangen mir nicht, Klika (9) kam zu demselben Resultat.

Laubert (10) gibt für einige Gegenden Q. rubra als Wirt von M. alphitoides. Nach Hauch und Ravn (8) werden Q. pedunc. und Q. sessiliflora gleich stark ergriffen von der Mehltaukrankheit, in unserer Gegend ist Q. pedunc. vorherrschend; doch habe ich Q. sessiliflora auch als Wirt der M. alphitoides gefunden.

Aus der Tabelle ersehen wir dass in der Gattung Quercus die Arten und Varietäten des Wirtes keinen Einfluss ausüben auf die Konidienmasze, der Wirt Q. pedunc. erscheint an sehr verschiedenen Stellen der Tabelle. Auch der Standort beeinflusst die Konidiengrösse nicht.

Der Gipfel der Kurven schwankt für die Länge zwischen den Extremen 30 und 36 μ, für die Breite zwischen 20 und 22 μ, die Breite ist also sehr konstant, in den vielen Messungen finden wir nur eine Schwankung von 2 μ für die Breite.

Microsphaera alni var. divaricata Wallr. auf Rhamnus Frangula.
Microsphaera Evonymi D. C. auf Evonymus Europaeus Tab. VI.

Von diesen beiden Mehltauarten habe ich einige wenige Messungen. M. alni var. div. ist hier selten. Der Wirt Rhamnus Frang. ist hier weit verbreitet; die Sträucher befinden sich inmitten der mehltaukranken Eichen, die Krankheit geht offenbar nicht über. Impfungen von Eichenmelhltau auf Rhamnus gelangen nicht. Perithecien habe ich nicht gefunden.

Die Konidienmasze sind verschieden von denen der M. alphitoides. M. evonymi hat Perithecien, die Konidiendmasze gleichen denen der anderen M. Arten nicht.

Dieses Jahr fand ich öfters Fagus silvatica als Wirt für eine Mehltauart. Salmon nennt auf dieser Nährpflanze: Phyllactinia corylea. Dieser Pilz, welchen ich einige Male fand auf Glycine chinensis, hat einen ganz anderen Habitus und trägt sehr wenig Konidien. Nach den Konidienmaszen (Kurvengipfel 30/20) gleichen die Sporen auf der Buche genau denen auf der Eiche.

Nach Neger (14) geht Eichenmehltau über auf die Buche, seine Infektionsversuche haben dies bestätigt.

Ich halte es für höchstwahrscheinlich dass hier auf der Eiche und auf der Buche ein und dieselbe Mehltauart: M. alphitoides lebt. Warum die Krankheit, welche die Eichen immer angreift, nur so selten auf die Buche übergeht, ist unaufgeklärt. Hat die Buche grössere Wiederstandsfähigkeit oder wird hier einen neuen Wirt angegriffen und ist die Krankheit noch im Anfangsstadium, wie sie vor 20 Jahren auf den Eichen war, und wird die Zukunft uns eine grössere Verbreitung auf den Buchen bringen?

Vielleicht werden Untersuchungen in den nächsten Jahren diese Frage lösen.

Phyllactinia.

Phyllactinia Corylea Pers. Karst. Tab. VII

auf Glycine chinensis wird von Salmon nicht angegeben. Perithecien habe ich nicht gefunden. Diese Art ist kenntlich an ihrem typischen Habitus, die Mehltaurasen sind sehr dünn, dem blossen Auge kaum wahrnehmbar. Die Konidien befinden sich meist an der Blattunterseite. Nach Salmon schickt Phyllactinia keine Haustorien in der Epidermis des Wirtes, aber man findet Hyphen, welche durch die Stomata dringen.

Podosphaera.

Podosphaera Oxyacanthae (D. C.) de Bary Tab. VIII.

Nach Salmon (20) steht Pyrus Malus als Wirt für P. oxyacanthae und P. leucotricha, auf Pyrus communis gibt er an P. corylea. Perithecien des Apfelmehltaus habe ich nicht gefunden. P. leucotricha findet man auf den Stengeln und Kelchblättern, selten auf den Blättern; ich fand den Apfel- und Birnen-Mehltau immer auf den Blättern, nur ausnahmsweise auf

den Schösslingen. Aus diesem Grunde achte ich es wahrscheinlich dass P. oxyacanthae bei uns auf den Pyrusarten lebt.

Salmon erwähnt bei der Verbreitung von P. ox. Holland, bei P. leuc. Holland nicht. Die Konidien des P. ox. besitzen Fibrosinkörper.

In der Tabelle steigen die Längemittelwerte von 24.11 μ bis 27.63 μ, die Breitemittelwerte von 14.31 μ bis 17.27 μ. Die Differenz zwischen den Extremen ist für die Länge 3.52 μ, für die Breite 2.96 μ. In der letzten Kolonne habe ich das Alter der Wirtspflanzen angegeben; es zeigt sich dass die Konidienmasze auf Sämlingen, 2 jährigen und älteren Sträuchern ungefähr gleich sind.

Pyrus Malus kommt an verschiedenen Stellen in der Tabelle vor, mit Zahlen für Kurvengipfel: 24/16, 26/16, 26/18 und 28/16; die Schwankungen sind auf Pyrus Malus dieselben wie auf Pyrus communis, ein Unterschied in Konidiengrössen auf diesen beiden Wirtspflanzen besteht nicht.

Nur auf Crataegus Oxyacantha ist die Breite 2 μ kleiner, jedoch habe ich hier keine Sicherheit dass diese Konidiengrössen regelmässig 26/14 sind bevor ich auf diesem Wirte mehrere Messungen ausgeführt habe.

Sphaerotheca.

In dieser Gattung haben alle Konidien Fibrosinkörper.

Sphaerotheca Pannosa (Wallr) Lév. *Auf Rosa* Tab IX.

Ich habe vom Rosenmehltau die meisten Messungen ausgeführt, fast alle von Konidien auf dem Blatte, einige Male auf dem Kelch und am Stengel; ich fand jedoch keinen Einfluss vom Pflanzenteil auf die Konidiengrösse.

Perithecien wurden von mir einige Male gefunden, auf den Rosa-Arten: Fisher & Holmes, Crimson Rambler und Rosa Canina, im allgemeinen sind sie selten, niemals sind sie in so grosser Zahl vorhanden dass durch ihnen die Überwinterung stattfinden kann.

An den Rosen tritt die Krankheit im Frühling verbreitet auf, an vielen Blättern und Stengeln zugleich, nicht wie bei den Eichen, wo ein Stengel sehr mehltaukrank sein kann und die anderen noch alle gesund. Aus diesem Grunde vermutet man dass der Pilz auf den Eichen in der Knospe überwintert; wo der Pilz auf Rosen sich im Winter aufhält ist unbekannt, Rosenstengel auf welchen sich im Herbste viel Mycelium befand und die ich etikettiert hatte, waren im nächsten Frühling gesund, während die Krankheit an ganz anderen Stengeln oder an Pflanzen in der Nähe zuerst auftrat. Nach Schenk (24) überwintert der Pilz mit seinen Perithecien und mit dem Mycelium, welches in den Knospen am Leben bleibt; Massey (12) gibt als Infektionsquelle die Ascosporen aus den Gewächshäusern, ich fand jedoch niemals Perithecien auf Rosen im Treibhause. Sicherheit, wo der Pilz sich im Winter versteckt, haben wir nicht.

Infektionsversuche mit Rosenmehltau auf Rosen gelangen alle im Freien

auf den lebenden Pflanzen; auf abgeschnittenen Blättern in Petrischalen bekam ich ausnahmsweise einen kleinen Mehltauflecken, welcher nicht weiter wuchs. NEGER (13) war gezwungen Impfungsversuche mit Sphaerotheca aufzugeben, weil die Konidien nicht keimten; nur bisweilen bei sehr niedriger Temperatur gelang es ihm die Konidien zur Keimung zu bringen.

Aus der Tabelle ist ersichtlich dass die Längemittelwerte der Konidien schwanken zwischen den Extremen von 22.92 μ bis 28.68 μ, die der Breitemittelwerte von 13.63 μ bis 15.81 μ. Die Differenz zwischen den Extremen beträgt für die Länge 5.76 μ und für die Breite 2.18 μ. Dieselbe Art oder Varietät ROSA steht an verschiedenen Stellen der Tabelle. Niemals beeinflusst die Art oder die Varietät der Rose die Konidiengrösse, z. B.: S. pannosa auf Rambler hat die Gipfel der Kurven auf 24/14, 26/16 und 28/16, die Breite schwankt um 2 μ. Diese kleinen Unterschiede müssen den äusseren Faktoren zugeschrieben werden.

Die fünfte und sechste Kolonne geben die Zahlen der Kurvengipfel, welche Zahlen sehr konstant sind, besonders für die Breite; hier, in den vielen Messungen, finde ich immer den Kurvengipfel für die Breite 14 μ oder 16 μ.

Trotz den verschiedenen äusseren Umständen unter denen das Material gesammelt wurde, und trotz den verschiedenen Arten und Varietäten der Wirtspflanzen, finde ich konstante Zahlen für Länge und Breite; hieraus können wir schlieszen, dass auf Rosa eine einheitliche Rasse lebt und dass die Konidiengrössen einen Schlüssel geben zur Bestimmung der Arten der Erysipheen.

Hier zeigt sich sofort, dass der Hopfenmehltau mit grösserer Konidienbreite in dieser Gegend nicht auf den Rosen vorkomt; nach SALMON (20) findet sich dieser Pilz in Amerika auch auf den Rosen.

Sphaerotheca Pannosa (Wallr) Lév. *Auf Prunus Persica.* Tab. X.

Ich habe auf der Pfirsich keine Perithecien gefunden, Tulasne fand diese Fruchtkörper zuerst auf den Blättern und Zweigen der Pfirsiche.

Die alte Frage ob die Mehltaukrankheit von der Rose auf die Pfirsiche übergeht, wird bald bejahend, bald verneinend beantwortet. WORONICHINE (31) hat Infektionsversuche angestellt; er hat abgeschnittene Pfirsichzweige geimpft mit Rosenmehltau und sah dass die Krankheit nicht überging. Auf Grund dieser Versuche konkludiert er dass Pfirsich- und Rosen-Mehltau nicht identisch sind. Das Umgekehrte: Rosen zu infizieren mit Pfirsichmehltau gelang ihm niemals, weil alle Rosen schon mehltaukrank waren. Seine einseitige Infektionsversuche an abgeschnittenen Pflanzenteilen, können meines Erachtens niemals zum Beweis dienen.

Ich habe Impfungen angestellt an lebenden Pflanzen im Freien und in Mistbeeten: ein Mistbeet mit Pfirsichsträuchern nur für Impfversuche mit Pfirsichmehltau und ein Mistbeet mit Pfirsichsträuchern nur für Impfversuche mit Rosenmehltau.

Ich benutzte die empfänglichsten Varietäten: für Pfirsich: Montagne, für Rosen: LEUCHTFEUER, FISHER & HOLMES und His Majesty.

Die Konidien wurden mit einem Pinsel auf die Blätter gebracht, mehltaukranke Blätter wurden über den zu infizierenden Blättern zerrissen und solche kranke Blätter und Zweige wurden auf die gesunden Zweige gebunden, nachdem diese zuvor mit Wasser befeuchtet waren. Letztere Methode zeigte sich als die beste. Die Rosenpflanzen befanden sich im Freien oder wurden mit Glasglocken abgedeckt.

Folgende Impfungen wurden ausgeführt:

Rosenmehltau auf Rosen 18 ×, alle gelungen,
auf Pfirsichen 41 ×, keine gelungen.

Pfirsichmehltau auf Pfirsichen 10 ×, 9 gelungen,
auf Rosen 5 Pflanzen ganz infiziert, keine gelungen.

Alle Impfungen geschahen ganz im Anfang des Frühlings, die ersten Infektionsversuche mit Pfirsichmehltau in Mistbeeten schon am 23. April (das Material stammte aus dem Gewächshause), also bevor im Freien Mehltau auftrat.

Im Mistbeete, wo die Pfirsichsträucher mit Pfirsichmehltau infiziert worden waren, trat vom 26. Mai an die Krankheit spontan auf allen Sträuchern auf, weitere Versuche waren von da an ausgeschlossen.

Im anderen Mistbeete, wo die Pfirsichsträucher mit Rosenmehltau infiziert worden waren, blieben alle *Pfirsiche das ganze Jahr durch gesund.*

Weder voriges Jahr, noch dieses Jahr gelang es mir die Pfirsiche im Freien mit Pfirsichmehltau zu infizieren.

Die Versuche zeigen dass Rosen- und Pfirsichmehltau *nicht* identisch sind. Wir haben hier 2 biologische Rassen, welche ausschliesslich ihre eigenen Wirtspflanzen bewohnen. In den morphologischen Merkmalen ist dieser Rassenunterschied nicht wahrnehmbar.

Der Kurvengipfel des Pfirsichmehltaus zeigt dieselben Zahlen wie der des Rosenmehltaus: 24/14, selten 22/14 und 24/16. Die Gipfel von 26 μ und 28 μ für die Länge finden wir bei dem Pfirsichmehltau nicht. Die Mittellängen schwanken zwischen 22.50 und 24.71, Differenz 2.21 μ, die Mittelbreiten zwischen 13.66 und 15.82, Differenz 2.16 μ. Die Konidienbreite ist dieselbe wie auf Rosen, die Länge ist bisweilen kleiner. Die Zahl der Messungen auf Pfirsichen ist nicht so gross wie die auf Rosen, aber doch genügend um auch grössere Konidienmasze auf Pfirsich zu zeigen. Die mittleren Längen sind also auf Pfirsich ein wenig kleiner als auf Rose, doch der Unterschied ist zu gering um ein kennzeichnendes Merkmal zu sein. WORONICHINE hat Konidien aus Herbarmaterial gemessen und findet als Kurvengipfel für Pfirsichmehltau 21.8/12.4 μ und für Rosenmehltau 24.9/14 μ, auch er findet also die Masze auf Pfirsich kleiner als auf Rose. Perithecien, Asci und Ascosporen sind nach ihm ebenfalls auf Pfirsich kleiner.

Um die Überwinterung zu untersuchen habe ich Pfirsichzweige auf denen sich Mycelium befand im Herbste etikettiert, aber wie an den Rosensträuchern trat im Frühjahr die Krankheit auf ohne Zusammenhang mit den herbstlichen Myceliumflecken. Das Mycelium war den ganzen Winter hindurch lebendig, doch sporulierte nicht, auch nicht im Frühling. Wie bei der Eiche, sind bei dem Pfirsiche im Frühjahr immer einzelne Zweige stark mehltaukrank; man nimmt an dass der Pilz hier in der Knospe überwintert. Es zeigte sich deutlich dass die Krankheit das Absterben der Zweige verursacht, alle etikettierte Zweige hatten im Frühling abgestorbenen Enden.

Sphaerotheca Mors Uvae (Schwein) Berk und Curt. Tab. XI.

auf Ribes Grossularia hat der Pilz meistens Perithecien. Makroskopisch ist dieser Pilz kenntlich an seiner braungrauen Farbe beim älter werden.

Die Mittellängen sind denen der S pannosa gleich, die dazu gehörenden Breiten sind jedoch grösser, die Zahl der L/Br ist also bei S Mors Uvae kleiner.

Sphaerotheca Humuli (D.C.) Burr. und
Sphaerotheca Humuli var. *fuliginea* (Schlecht) Tab. XII

wurden früher unter den Namen S. Castagnei zusammengefasst.

Salmon (20) hat die Varietät fuliginea abgespaltet; er sagt jedoch selber dass die 2 Formen nicht typisch verschieden sind.

Merkmale: beide haben 1 Ascus met 8 Sporen.

Unterschiede: S Hum.: Perithecien *gross* 58—120 μ, Zellen der Peritheciumwand *klein* 15 μ, Anhängsel meistens lang, variabel.

S Hum. var *fulig.*: Perith. *klein* ungefähr 50 μ, Zellen der Peritheciumwand *gross* 25 μ, Anhängsel meistens kurz.

Grössenunterschied des Peritheciums und der Perithecium zellwand sollte am meisten kennzeichnend sein für die Art; (die Länge der Anhängsel ist zu variabel) diese 2 Merkmale gehen jedoch in einander über.

Ich fand z.B. in Perithecien des S. Humuli auf Humulus Lupulus die Zellwände klein und gross, 14 μ und 20—26 μ.

Perithecien der S. Humuli var. fulig. auf Senecio Fuchsii gross, ungefähr 110 $\times$ 100 μ, Wände ebenfalls gross ungefähr 45 $\times$ 20 μ, 50 $\times$ 35 μ u.s.w. Aus diesem Grunde scheint es mir richtiger die Varietät fuliginea *nicht* abzuspalten; alle Formen der einen Art S. Humuli unterzuordnen und diese in kleine morphologische Rassen zu unterscheiden.

In der Tabelle steigen die Längemittelwerte von 26.65 μ bis 39.89 μ, die Breitemittelwerte von 16.22 μ bis 22.26 μ. Die Differenz zwischen den Extremen ist für die Länge 13.24 μ, für die Breite 6.04 μ. Die Tabelle gibt Andeutung dass die Art sich in morphologische Rassen aufspalten lässt; eine dieser Rassen hat als Wirt Taraxacum officinale, mit Kurvengipfel 26/16. Nach Salmon (20) ist diese Pflanze Wirt die Varietät fuliginea. ler

Magnus (11) hat den Hopfenmehltau (S. Humuli) geimpft auf die Blätter von Taraxacum off., wo der Pilz weiter wuchs. Perithecien wurden auf diesem Taraxacum, nicht gebildet vielleicht ist aus diesem Grunde Taraxacum nie angegeben als Wirt der S. Humuli. Es ist aber auch möglich dass S. Humuli auf Taraxacum Perithecien mit grossen Zellwänden bildet, welche wir der Varietät fuliginea zuschreiben; m. a. W. es ist möglich dass der Unterschied in Zellengrösse der Peritheciumwand dem Einfluss des Wirtes auf ein und denselben Pilz zuzuschreiben ist.

Weitere Infektionsversuche mit S. Humuli auf Taraxacum können diese Frage vielleicht lösen.

Eine andere Rasse finden wir auf Dipsacus und auf Scabiosa, Kurvengipfel 34/20 und 36/20; auf Calendula offic. sind einmal anormal grosse Masze gefunden 34/20; diese lasse ich ausser Betracht, sie stammen von Material das spät im Herbst (2. Nov.) gesammelt wurde. Die Zunahme der Konidiengrösse im Herbst habe ich früher besprochen (Seite 12 bei E Pol. auf Brassica Rapa).

Aus der Tabelle ersehen wir dass die Konidien auf Fragaria spec. durch ihre Breite in die Augen fallen, Kurvengipfel 30/22 und 32/22, die Form der Konidien ist spitzer.

Ich habe die Absicht nächsten Sommer wo möglich die Frage zu lösen ob hier verschiedene Rassen vorliegen, oder ob der Wirt die Masze der Konidien und Perithecien beeinflusst. Infektions-versuche können hier Klarheit bringen.

Uncinula.

Uncinula Aceris (D. C.) Sacc. Tab. XIII.

Ich habe nur wenige Messungen auf *Acer;* Perithecien fand ich auf den Blättern. Die Konidien sind denen auf Ricinus ähnlich, die Masze beider Gattungen stimmen überein und beide haben Fibrosinkörper.

Uncinula Necator (Schwein) Burr. Tab. XIII auf *Vitis vinifera.* Niemals Perithecien gefunden.

Oidium.

Oidium Chrysanthemi. auf Chrysanthemum Tab. XIV keine Perithecien gefunden, in der Literatur sind Perithecien unbekannt. Die Konidienmasze stimmen überein mit denen von E. Cich. auf Scorzonera und von E. Pol. Die Kurvengipfel 38/22 und 40/22 gleichen der E. Cich., diejenigen von 38/16, 38/18 und 36/20 der E. Pol. Wir haben hier also keine Sicherheit welche Mehltauart vorliegt. Das meiste Material stammt aus dem Gewächshause, diese Konidien sind öfters anormal gross; die Konidien im Freien gesammelt haben den Kurvengipfel 36/20, diese Masze gehören der E. Polgoni an.

Eine grössere Zahl Messungen der Konidien im Freien gesammelt wird hier vielleicht Aufschluss geben.

Die Tabelle XV gibt die Masze und Kennzeichen der von mir gesammelten und in der Literatur unbestimmten Erysipheen, welche ich meistens mit Hilfe der Konidienmasze bestimmt habe. Nur einige Male decken sich die Kurvengipfel der verschiedenen Arten, die Zahlen der L/Br und die der Mittellängen und Breiten können dann den Ausschlag geben. Nicht immer haben wir Sicherheit; jedoch dann wenigstens eine Andeutung welche Art vorliegt, und je grösser die Zahl der Messungen wird, um so wahrscheinlicher werden die Konidiengrössen uns einen Schlüssel zur Bestimmung der Arten geben.

Wo wir durch Infektionsversuche wissen dass es sehr schwer, ja vielleicht unmöglich ist, einen Mehltau auf eine neue Wirtspflanze zu impfen, können wir, wenn der Kurvengipfel uns die Wahl lässt zwischen z. B. Microsphaera alphitoides und Erysiphe auf Verbascum, ruhig die Erysiphe wählen, weil wir gesehen haben dass der Eichenmehltau nicht auf andere Wirtspflanzen übergeht.

Die Tabelle XVI ist eine Sammlung aller Masze der Erysipheen, welche als Schlüssel zur Bestimmung der Arten benutzt worden kann.

Wir suchen erstens in welche Mehltauart die Kurvengipfel hineinpassen, zweitens ob Fibrosinkörper vorkommen und weiter ob die Mittellänge und Breite, L/Br und Produkt die Art bestimmen können.

In der Tabelle XV habe ich die Umschreibung der Bestimmung in der letzten Kolonne gegeben.

KAPITEL IV.

ALLGEMEINE SCHLUSSFOLGERUNGEN.

Aus den verschiedenen Tabellen und Kurven ersehen wir, dass die Konidienlänge und Breite der Erysipheen, besonders die Breite, sehr konstant sind.

Der Kurvengipfel für die Breite schwankt meistens nur um 2 μ. Diese Tatsache gibt uns einen Schlüssel zur Bestimmung der Arten; ich brauche zur Bestimmung alle Merkmale: Kurvengipfel, Anwesenheit oder Abwesenheit von Fibrosinkörper, Mittelwerte der Länge und Breite, L/Br und Produkt.

Die erste Frage ob die biometrische Methode uns den Weg zeigt um die verschiedenen Mehltauarten zu erkennen, kann ich bejahend beantworten.

Die zweite Frage, ob eine Art eine einheitliche Spezies ist, oder ob sie sich aufspalten lasse in kleinere Rassen, kann ich mit Hilfe dieser Methode ebenfalls beantworten.

Die Differenz zwischen den Extremen der Länge- und Breitemittelwerte beträgt für die Länge und die Breite:

in E. Cichoracearum	13.13 μ	und	5.59 μ
in E. Polygoni	11.11 μ	„	5.44 μ
in S. Humuli	13.24 μ	„	6.04 μ
hingegen:			
in S. pannosa auf Pfirsiche	2.21 μ	und	2.16 μ
in S. pannosa auf Rose.	5.76 μ	„	2.18 μ
in S. mors. uvae.	2.24 μ	„	1.70 μ
in M. alphitoides	5.14 μ	„	2.45 μ

Die Differenz ist also in einer *Rasse* viel kleiner als in einer Art.

Wie bei den verschiedenen Arten ausführlich besprochen wurde, finden wir hier überall einen Hinweis auf kleine morphologische Rassen, in welche die Art sich aufspaltet. Rassen welche einander sehr naheverwandt sind wie z. B. S. pannosa auf Rose und auf Pfirsich können nach ihren Konidiengrössen nicht unterschieden werden. Diese beiden biologischen Rassen sind also morphologisch gleichwürdig.

In den Tabellen sehen wir dass die Wirte ein und derselben Mehltauart an verschiedenen Stellen erscheinen. z. B. E. Cich. auf Cucurbita Pepo mit Kurvengipfel 28/20 und 30/20, auf Cucumis sat. 30/18 und 32/18.

Dies legt die Frage nahe, ob die gefundenen Unterschiede der Sporengrössen etwa teilweise auf andere Ursachen zurückzuführen sind als auf morphologische Verschiedenheiten der Rassen.

Zweierlei kann hier in Frage kommen:

1⁰. äussere Einflüsse.

2⁰. Einfluss des Wirtes.

1e Äussere Einflüsse.

A. *Feuchtigkeit.*

Das Material wurde grösstenteils im Freien gesammelt; ich habe beim Einsammeln Witterung und Temperatur notiert.

Feuchtigkeit hat meistens einen vergrössernden Einfluss auf die Länge der Konidien und beeinflusst die Breite weniger.

Ich fand folgende Zahlen:

	Mittelwerte L.	Br.	Kurven-Gipfel
M. alph. nach einer trocknen Periode	31.40	20.64	30/20
„ „ „ übernächtlichem Regen.	32.62	20.83	32/22
E. Cich. auf Scorzonera: in der Sonne.	38.65	20.84	38/22
„ „ „ „ „ „ „	37.78	20.13	38/20
„ „ „ „ „ „ „	38.58	20.85	38/20
„ „ „ „ im Regen	41.07	21.42	40/22
„ „ „ „ „ „	40.33	21.64	40/22
S. pannosa auf Rosa Rambler i/d Sonne	24.48	13.83	24/14
„ „ „ „ „ bewölkt	25.96	14.99	26/14-16
„ „ „ „ „ nach Regen. . . .	26.97	15.03	28/16
jedoch:			
S. pannosa auf Rosa Frau K. Druschki i/d Sonne.	26.37	15.40	26/16
„ „ „ „ „ „ „ nach Regen	26.30	14.84	26/14

Diese Rosenmehltaukonidien wurden immer vom selben Strauch gesammelt zum Vergleich.

Der Einfluss ist sehr gering; Feuchtigkeit vergrössert die Konidien höchstens um 2 μ.

B. *Temperatur.*

Diese übt keinen Einflusz aus, Konidien gesammelt an heissen Tagen bei 80° F. sind nicht grösser oder kleiner als diejenigen vom Material das bei 60° F. gepflückt wurde.

Diese Angaben von Material im Freien gesammelt sind natürlich wenig exact; aber ein bestimmter Einfluss der Temperatur wäre auch hier zum Ausdruck gekommen.

C. *Feuchtigkeit und Temperatur zusammen.*

In Gewächshäusern wirken diese beiden Faktoren zugleich ein, hier liegt höchstwahrscheinlich der Grund dass Konidien von diesem Material stammend grösseren Schwankungen unterworfen sind. Es stellt sich heraus, dass der Einfluss äusserer Faktoren *kleine* Schwankungen verursachen kann, durch welche auf dem selben Wirt verschiedene Grössen vorkommen können; aber der grosse Unterschied der Konidienmasze, z. B. in der Art E. Cichoraceareum kann nicht auf äussere Einflüsse zurückgeführt werden.

2e Einfluss des Wirtes.

A. *der Pflanzenteil* übt keinen Einfluss auf die Konidiengrösse, die Masze der Sporen von Blättern, Kelchen und Zweigen sind von gleicher Grösse.

B. *das Alter der Pflanze* hat ebensowenig Einfluss.

E. Cich. auf Scorzonera ob auf 1, 2 oder 3 jährigen Pflanzen, zeigt keinen Unterschied in Konidiengrössen; P. oxyac. auf Pyrus Sämling, 2 jährige oder auf älteren Sträuchern ebensowenig

S. pannosa auf Rosa Canina Sämling oder Steckling zeigen dieselben Konidienmasze. S. pann. auf Fisher & Holmes:

auf Sträuchern	26.27	15.07	26/16
„ „	24.46	14.26	24/14
„ Sämlingen	25.96	15.16	26/16

C. *Standort des Wirtes.*

Diesen Faktor habe ich untersucht bei Rosen- und Eichenmehltau, hier habe ich die meisten Messungen einer Rasse. Eichenmehltau auf Quercus pedunc. vom hohen Sandboden, vom Thonboden und vom nassen Lehmboden hat ungefähr dieselben Konidienmasze.

S. pannosa auf Rosen ist gesammelt worden von Rosen auf den verschiedensten Standorten; die Unterschiede der Konidiengrösse fallen niemals ausserhalb der normalen Schwankungen.

D. *Klassifikation nach der Familie des Wirtes.*

Die verschiedenen Familien des Wirtes zeigen dieselben Konidienmasze, z. B. E. Cich. auf Compositae und auf Cucurbitaceae, während in einer Familie die Masze auf 2 verschiedenen Gattungen sich unterscheiden, z. B. Compositae:

E. Cich. auf Senecio vulg	29.94	17.56	28/18
„ „ Scorzonera Hisp. . . .	41.38	21.15	42.22

Die Familie übt keinen Einfluss aus.

Die Frage liegt nun nahe ob der Wirt durch seine eigene Individualität einen Einfluss ausübt auf die Konidiengrössen des Pilzes. z. B. sind die Konidien der E. Cich. auf Scorzonera durch den Wirtseinfluss anormal vergrössert oder lebt auf dieser Nährpflanze eine andere morphologische (und biologische) Rasse?

Diese Frage ist nur zu lösen durch Infektionsversuche, wenn wir Konidien von E. Cich. geimpft haben von Scorzonera auf eine andere Wirtspflanze und alsdann dieselben oder andere Masze bekommen. Ich habe die Absicht nächsten Sommer diese Impfversuche zu machen; es ist jedoch ungewiss ob mir diese Infektionen gelingen werden; einige wenige Impfungen von Scorzonera auf Doronicum und auf Calendula gelangen mir nicht.

Um den Einfluss des Wirtes zu untersuchen habe ich die S. pannosa von einer Varietät Rosa auf eine andere geimpft und fand folgende Masze:

	L.	Br.	Kurvengipf.
S pannosa auf MARIE AD. GR. DUCH. D. LUX.	23.46	14.46	24/14
diese geimpft auf FISHER & HOLMES. .	24.29	15.32	24/16
S. pannosa auf ZÉPHIRINE DROUHIN . . .	25.97	14.97	26/14
diese geimpft auf FISHER & HOLMES. .	26.27	15.07	26/16

Impfungen von der Rose auf die Pfirsiche gelangen nicht, die Konidienmasze dieser 2 nahestehenden Rassen gleichen einander genau; diese grosse Übereinstimmung der Konidiengrössen gibt eine Andeutung dass der Wirt auf dieses Merkmal keinen, oder doch nur sehr geringen Einfluss ausübt; anderseits ist biologisch der Einfluss natürlich sehr gross, da hier zwei „physiologisch" verschiedene Rassen vorliegen.

Impfungen mit S. Humuli von Erdbeere auf Hopfen gelangen nicht; Infektionsversuche von Hopfen auf Erdbeere waren unmöglich weil in diesem Sommer alle Versuchspflanzen der Erdbeeren mehltaukrank wurden.

Von Hopfen auf Hopfen und von Erdbeere auf Erdbeere sind alle Impfungen gelungen auf lebenden Pflanzen, unter Glasglocken, dagegen nicht auf Blättern in Petrischalen.

M. alphitoides von der Eiche lässt sich sehr gut überimpfen auf Eiche, d. h. auf die lebene Pflanze; es gelang mir wieder nicht auf die Blätter der abgeschnittenen Zweige. NEGER (14) hat jedoch Zweige mit jungen Blättern in Wasser unter einer Glasglocke mit Konidien bestäubt und erlangte ein ausgedehntes Mycelium mit Konidien.

Die Konidienmasze der M. alphitoïdes auf Quercus rubra und auf Quercus pedunc. sind dieselben; diejenigen auf Q. pedunc. und auf Fagus sylvatica auch (höchstwahrscheinlich ein und dieselbe Art.) Einen Einfluss des Wirtes zeigt sich nicht.

E. Cich. auf Cucurbitaceae:			
auf Cucumus sativus.	29.51	18.55	28/18
dieser geimpft auf Cucurbita Pepo. .	29.04	19.13	28/20

P. oxyacanthae hat auf Pyrus Malus und auf Pyrus comm. dieselben Konidiengrössen.

Aus diesen Zahlen ersehen wir dass der Einfluss des Wirtes auf die Konidiengrösse sich nirgends zeigt, wir hatten hier jedoch immer Impfungen auf sehr nahestehende Varietäten der Wirtspflanzen.

Infektionsversuche mit der E. Cich. von Scorzonera auf andere Wirtspflanzen können hier vielleicht den entscheidenden Beweis liefern, dass der Wirt keinen oder einen so geringen Einfluss auf die Konidiengrössen ausübt, dass wir diesen Einfluss vernachlässigen dürfen.

Meiner Ansicht nach verursachen die äusseren Umstände, mit all ihren bekannten und unbekannten Faktoren und der Einfluss des Wirtes die *kleinen* Schwankungen, wodurch auf einem Wirt verschiedene Konidiengrössen vorkommen.

Sie erklären jedoch *nicht* die *grossen* Unterschiede der Konidienmasze, welche auf den verschiedenen Wirtspflanzen konstant sind. Diese Unterschiede lassen sich nur dadurch erklären dass die Arten der Erysipheen sich aufspalten in morphologische Rassen.

In wie weit diese parasitologisch, physiologisch und biologisch übereinstimmen oder sich unterscheiden, werde ich in einer nächsten Arbeit zu beantworten versuchen.

Die Untersuchung wurde unternommen im Auftrag von Prof. Dr. JOH. WESTERDIJK, Direktorin des Phytopathologischen Laboratorium zu Baarn, der ich hiermit herzlich danke für Ihre hochgeschätzte Hilfe.

im März 1924. *Nijmegen, Holland.*

NACHSCHRIFT.

Nach Beendigung meiner Arbeit finde ich in der Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Gallenkunde Band XXXIV Jahrg, 1924 Heft 1/2 Seite 1 eine Abhandlung vom Herrn Dr. ALEX. BUCHHEIM, Moskau: „Zur Kenntnis des Eichenmehltaus". Er fand im Jahre 1922 und '23 die Perithecien auf den Eichenblättern in einigen Gegenden Ruszland's massenhaft verbreitet. Nach den morphologischen Merkmalen gehören die von ihm untersuchten Eichenmehltau-Perithecien zu der Sammelart M. alni, er will mit Foëx den europäischen Eichenmehltau als M. quercina bezeichnen.

Buchheim hat Messungen der Konidien des Eichen- und Buchen-Oidium unternommen und findet keine Unterschiede in der Grösse der Konidien. Ich vermute dass er frisches Material gemessen hat.

Seine Mittelwerte sind auf der Eiche: . . . . 33.12 × 21.29; L/Br. 1.55
„ „ „ „ „ Buche . . . . 32.33 × 21.09; L/Br. 1.53
diese Zahlen sind ungefähr die meinigen.

Er bestätigt vollständig die Angaben von NEGER über die Identität des Eichen- und Buchenmehltaus. Dass diese beide morphologisch nicht zu unterscheiden sind, stimmt also mit meinen Befunden überein.

Auch die Arbeit von C. HAMMARLUND (Hereditas 1924) kam mir zu spät in die Hände um auf sie zurückzugreifen.

im Juni.

LITERATURVERZEICHNIS.

1. Beach, W. S. Biologic specialization in the genus Septoria. Am. journ. of Botany Vol. VI 1919. S. 1.
2. Blumer, S. Die formen der Erysiphe cichoracearum D. C. Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde II 57e Band 1922. S. 45.
3. Blumer, S. Beiträge zur Spezialisation der Erysiphe horridula Lév. auf Boraginaceae. Centralbl. f. Bakt & Par. II 55e Band 1922. S. 480.
4. Foëx, Et. Les conidiophores des Erysiphacées Miscellanées. Annales de l'Ecole Nat. d'Agriculture de Montpellier Bd. 11 1912. S. 246.
5. Foëx, Et. Note sur le Microsphaera Alni 1912 Ann. Ecole Nat. Agr. Montpellier 1912. S. 148.
6. Foëx, Et. Report of the international conference of Phytopathology and economic entomology, Holland 1923. S 184.
7. Gäumann, E. Über die Formen der Peronospora parasitica (Pers) Fries Bern 1918.
8. Hauch, L A og F. Kolpin Ravn. Egens Meldug, L'Oidium du Chêne, Det Forstlige Forsögsvaesen i. Denmark 4e Jahrg. 1913. S. 57.
9. Klika, Jaromir. Einige Bemerkungen über die Biologie des Mehltaus. Annales Mycologici Vol. XX 1922. No. 1/2 S. 74.
10. Laubert, R. Der Mehltau des Apfelbaumes, der Eiche, des japonischen Evonymus und des Chrysanthemum. Handelsbl. für d. Deutschen Gartenbau 14e Jahrg.. No. 26 1909. S. 409.
11. Magnus, P. Der Mehltau auf Syringa vulgaris in Nd. Amerika. Berichte d. D. Botan. Gesellsch. XVI 1898. S. 63.
12. Massey, L. M. The diseases of Roses. Transact. Mass. Hort. Soc. Part. 1 1918, S. 81.
13. Neger, F. W. Beiträge zur Biologie der Erysipheen Flora Bd. 88 Jahrg. 1901. S. 333.
    Neger, F. W. Beiträge zur Biologie der Erysipheen. Flora Bd. 90 Jahrg. 1902. S. 221.
14. Neger, F. W. Der Eichenmehltau (Microsphaera Alni Wallr. var quercina) Naturwissensch. Zeitschr. f. Forst & Landwirtschaft 13e Jahrg. 1915. S. 1.
15. Neger, F. W. Nachträge zum Eichenmehltau Naturwissensch. Zeitschr. f. Forst & Landwirtschaft 13e Jahrg. 1915. S. 544.
16. Neger, F. W. Beiträge zur Biologie der Erysipheen III. Der Parasitismus der Mehltaupilze eine Art von geduldeter Symbiose. Flora 16e Band 3 Heft 1923. S. 331.
17. Norton, J. B. S. Host limitations of Septoria lycopersici. Abstract in Phytopathology 7. 1917. S. 65.

18. Reed, George M. Infection Experiments with the mildew on Cucurbits, Erysiphe cichoracearum D. C. Madison Academy Science, Wisconsin 1906. S. 527.
19. Reed, George M. The Mildews of the cereals. Bull. Torrey Bot. Club XXXVI 1909. S. 353.
20. Salmon, E. S. A Monograph of the Erysiphaceae. Memoirs of the Torrey Botanical Club. Vol IX New-York. 1900.
21. Salmon, E. S. Infectionpowers of Ascospores in Erysiphaceae. Journal of Botany Vol. XLI 1903. S. 159 und 204.
22. Salmon, E. S. On specialization of Parasitism in the Erysiphaceae. Beiheft zu Botan. Centralblatt XIV 1903. S. 261.
23. Salmon, E. S. Cultural experiments with the Barley mildew, Erysiphe graminis. Annales Mycologici II 1904. S. 70.
24. Schenk, P. J. Het wit in de rozen. Tijdschr. v. Plantenziekten Jaarg. 23 1917. S. 15.
25. Schmidt, Erich. Über die Formen der Erysiphe Polygoni. Mycol. Centralblatt III 1913. S. 1.
26. Schweizer, Jean. Die kleinen Arten bei Bremia Lactucae Regel und ihre Abhängigkeit von Milieu-Einflüssen. Bern. 1919.
27. Searle, G. O. Some observations on Erysiphe Polygoni D. C. April 1920. Trans. of the British Myc. Soc. Vol VI part III. S. 274.
28. Stakman, E. C. and F. J. Piemeisel. Biologic Forms of Puccinia graminis on cereals and grasses. Journal of Agricultural Research. Vol. X 1917. S. 429.
29. Stakman, E. C. F. J. Piemeisel and M. N. Levine. Plasticity of Biologic Forms of Puccinia graminis. id. Vol. XV 1918. S. 221.
30. Stevens, F. L. The fungi which cause plant disease. New-York 1919. S. 174.
31. Woronichine, N. Quelques remarques sur le champignon du blanc du pêcher. Bulletin trimestriel de la Soc. Mycologique de France. Tome XXX 3e fascicule. 1914. S. 391.

Tabelle I.

Mehltau aufbewahrt in Petrischalen auf feuchtem Filtrierpapier.

Wirt	Länge	Breite	L./Br.	Prod.	Kurvengipfel. L.	Kurvengipfel. Br.	Dauer
Fragaria (Sieger) . . .	29.64	18.81	1.58	458	30	18	1 Tag
„ „ . . .	34.23	24.—	1.43	821	36	22	2 „
„ „ . . .	29.87	22.40	1.24	669	32	22	10 „
Fragaria (Sieger) . . .	33.60	23.53	1.43	791	32/34	24	1 Tag
„ „ . . .	33.03	23.56	1.40	778	32	24	2 „
„ „ . . .	32.50	22.88	1.42	744	32	22	3 „
„ „ . . .	33.29	21.84	1.52	727	32	20	5 „
„ „ . . .	31.50	21.99	1.43	693	30	22	16 „
Fragaria (Sieger) . . .	30.93	21.58	1.43	667	30	22	2 Tag
„ „ . . .	30.81	21.58	1.43	665	32	22	4 „
„ „ . . .	31.19	21.67	1.44	676	30	22	8 „
„ „ . . .	31.49	21.46	1.47	676	30	22	10 „
„ „ . . .	31.51	21.49	1.47	677	30	22	11 „
„ „ . . .	32.74	22.02	1.48	721	32	22	13 „
„ „ . . .	32.66	22.28	1.47	728	32	22	14 „
„ „ . . .	33.03	22.07	1.49	729	32	22	16 „
„ „ . . .	33.14	23.24	1.42	770	32	24	17 „
„ „ . . .	31.87	20.87	1.52	665	32	20/22	26 „
Ricinus communis . .	37.07	13.18	2.81	489	36	14	1 Tag
„ „ . .	34.43	13.20	2.61	454	34	14	3 „
Ranunculus anem. fo. .	35.76	20.43	1.75	731	34	20	2 Tag
„ „ .	33.59	19.73	1.70	663	32	20	3 „
Fragaria (Sieger) . . .	32.34	21.53	1.50	696	32	22	1 Tag
„ „ . . .	32.25	21.17	1.52	683	30/32	20/22	2 „
„ „ . . .	31.90	21.49	1.48	686	30	22	3 „
„ „ . . .	29.81	21.02	1.42	627	30	22	4 „

Tabelle II.

Erysiphe Cichoracearum auf den verschiedenen Wirten:

Wirt	Länge	Breite	L./Br.	Prod.	Kurvengipfel. L.	Kurvengipfel. Br.	Perithecien
Galium Aparine . . .	28.25	16.21	1.74	458	28	16	nein
Cucurbita Pepo. . . .	29.04	19.13	1.52	556	28	20	„
Cucumus sativus . . .	29.29	18.21	1.61	533	30	18	„
„ „ . . .	29.51	18.55	1.59	547	28	18	„
Senecio vulgaris . . .	29.94	17.56	1.70	526	28	18	„
Cucurbita Pepo. . . .	30.10	19.18	1.57	577	30	20	„
Cucumis sativus . . .	30.11	18.29	1.65	551	30	18	„
Senecio vulgaris . . .	30.42	17.78	1.71	541	30	18	„
Cucumis Melo	30.61	18.16	1.69	556	30	18	.
Cucumis sativus . . .	30.67	17.09	1.79	524	32	18	„
Myosotis spec.	31.05	18.78	1.65	583	32	20	„
Helianthus annuus . .	31.21	18.26	1.71	570	30	18	„
Cucumis sativus . . .	31.38	17.83	1.76	560	30/32	18	„
Plantago major. . . .	32.27	18.38	1.76	593	32	18	„
Symphytum officinale .	33.19	19.46	1.70	646	34	20	ja
„ „	33.71	21.—	1.60	708	34	20	nein
Plantago major. . . .	36 05	19.05	1.89	687	—	20	ja
Scorzonera Hispanica .	36.45	21.80	1.67	795	36	22	nein
„ „ .	37.44	21.38	1.75	800	36	22	ja
„ „ .	37.78	20.13	1.88	761	38/40	20	nein
„ „ .	38.58	20.85	1.85	804	38	20	„
„ „ .	38.65	20.84	1.85	806	38	22	ja
„ „ .	39.81	21.02	1.89	837	42	20	nein
„ „ .	40.33	21.64	1.86	873	40	22	ja
„ „ .	40.78	21.53	1.89	878	38	22	nein
„ „ .	41.07	21.42	1.87	880	40	22	„
„ „ .	41.38	21.15	1.96	875	42	22	ja

Tabelle III

Erysiphe Polygoni auf den verschiedenen Wirten:

Wirt	Länge	Breite	L./Br.	Prod.	Kurvengipfel. L.	Kurvengipfel. Br.	Perithecien
Catalpa syringaefolia .	32.12	19.99	1.61	642	32	20	nein
Trifolium pratense . .	32.35	18.76	1.72	607	32	18	„
Delphinium hybride . .	32.70	18.75	1.74	613	—	—	ja
„ nudicaule .	32.78	18.75	1.75	615	32	18	„
Lupinus luteus	33.41	18.16	1.84	607	32	18	nein
Ranunculus anem. fol. .	33.59	19.73	1.70	663	32	20	„
Robinia pseudacacia. .	34.15	16.72	2.04	571	34	16	„
Heracleum Sphondyl .	34.87	19.26	1.81	672	36	20	„
Ranunculus acer . . .	35.12	19.84	1.77	697	36	20	„
Hypericum perforatum.	35.38	16.78	2.11	594	36	16	„
„ „	35.71	16.12	2.22	576	34	16	„
Ranunculus anem. fol.	35.76	20.43	1.75	731	34	20	„
Robinia pseudacacia. .	36.08	16.59	2.18	598	38	16	ja
Circaea Lutetiana. . .	36.76	16.47	2.23	606	38	16	nein
Delphinium hybride. .	36.81	18.59	1.98	684	36	18	„
Brassica Napus	37.69	16.20	2.33	611	38	16	„
Heracleum Sphondyl. .	37.80	19.42	1.95	734	36/42	20	„
Pisum sativum	38 02	18.09	2.10	688	38	18	ja
Polygonum aviculare .	38.56	16.04	2.40	618	38	16	nein
Brassica Rapa	38.60	15.65	2.47	604	38	16	„
„ „	38.65	15.56	2.48	601	40	16	„
„ „	38.93	15.96	2.44	621	38	16	„
Pisum arvense	40.03	17.32	2.31	6.3	44	18	ja
„ „	40.15	17.95	2.23	721	38/42	18	nein
Aquilegia chrys. gr. . .	40.65	18.50	2.20	752	—	—	„
Rumex Acetosella . .	41.61	16.19	2.57	674	42	16	„
Polygonum aviculare .	42.61	16.18	2.63	689	42	16	ja
Brassica Rapa	43.23	14.99	2.88	648	44	14	nein

Tabelle IV.

Erysiphe Asterum.

Wirt	Länge	Breite	L./Br.	Prod.	Kurvengipfel	
					L.	Br.
Aster spec.	35.28	19.07	1.85	673	36	18
„ „	36.13	17.15	2.11	620	36	18
„ „	36.28	17.84	2.03	647	36	18

Erysiphe Graminis.

Gramineen spec. . . .	27.74	15.22	1.82	422	28	16
Triticum vulgare . . .	30.54	14.25	2.14	435	30	14
„ spec.	31.75	14.04	2.26	446	30	14
Secale cereale.	31.94	14.27	2.24	456	30	14
„ „	34.20	14.07	2.36	481	32	14

Erysiphe Galeopsidis.

Urtica diöica.	28.94	18.65	1.55	540	28	18
Lamium maculatum. .	28.97	17.66	1.64	512	28	18

Erysiphe Ricini.

Ricinus communis . .	34.43	13.20	2.61	454	34	14
„ „ . .	35.04	13.51	2.59	473	36	14
„ „ . .	35.60	13.79	2.58	491	34/36	14
„ „ . .	36.22	13.51	2.68	489	36	14
„ „ . .	36.31	14.02	2.59	509	34	14
„ „ . .	37.07	13.18	2.81	489	36	14
„ „ . .	37.40	12.93	2.89	483	36	14
„ „ . .	38.83	13.40	2.90	518	38	14
„ „ . .	39.28	13.02	3.02	511	40	12/14

Microsphaera Alphitoides auf Quercus spec.

Wirt	Länge	Breite	L./Br.	Prod.	Kurvengipfel. L.	Kurvengipfel. Br.	
Quercus pedunculata .	29.81	19.29	1.55	575	30	20	in der Sonne
„ Libani. . . .	29.85	19.42	1.54	535	30	20	4 Tage aufbewahrt
„ ped. nigricans.	30.15	19.33	1.56	583	30	20	4 „ „
„ „ pendula .	30.16	19.48	1.55	588	30	20	7 „ „
„ —	30.34	19.65	1.54	596	30	20	im Schatten
„ pedunc. . . .	30.34	19.16	1.58	581	30	20	Blattoberseits
„ „ . . .	30.53	18.96	1.61	579	30	20	3 Tage aufbewahrt
„ „ pectinata	30 87	19.94	1.55	616	32	20	7 „ „
„ Haas Kotschy.	30.88	19.79	1.56	611	32	20	6 „ „
„ rubra	30.88	20.54	1.50	634	32	20	neben Q. ped.
„ —	31.03	20.34	1.53	631	30	20	7 Tage aufbewahrt
„ —	31.07	24.93	1.25	775	34	20	3 Tage aufbewahrt, Gewächshaus
„ pedunc. . . .	31.11	19.22	1.62	598	28/32	20	Blattunterseits
„ „ . . .	31.15	20.74	1.50	646	30	20	am 15. Mai
„ —	31.40	20.64	1.52	648	30	20	trocknes Wetter
„ pedunc. . . .	31.42	19.31	1.63	607	32	18/20	10 Tage aufbew.
„ —	31.59	19.99	1.58	630	32	20	—
„ —	32.26	19.76	1.63	637	30/32	20	—
„ —	32.62	20.83	1.57	679	32	22	nach Regen
„ pedunc. . . .	32.93	20.39	1.60	671	34	22	am 16. Mai
„ „ . . .	33.70	20.24	1.66	682	32/34	20	am 16. Mai
„ „ . . .	33.86	20.93	1.61	709	34	20	im Mistbeet
„ „ . . .	33.97	20.09	1.69	682	36	20	7 Tage aufbewahrt
„ „ . . .	34.95	21.41	1.63	748	34	22	—
„ „ . . .	42.29	23.41	1.81	990	42	24	am 14. Mai
Fagus silvatica	29.22	19.33	1.51	565	30	20	—

Tabelle VI.

Microsphaera Alni var. divaricata.

Wirt	Länge	Breite	L./Br.	Prod.	Kurvengipfel	
					L.	Br.
Rhamnus Frangula . .	32.57	17.14	1.90	558	32	18
„ „ . .	34.33	17.56	1.96	603	34	18
Microsphaera Evonymi.						
Evonymus Europaeus .	39.34	15.38	2.56	605	40	16
„ „ .	39.62	15.24	2.60	604	36	16

Tabelle VII.

Phyllactinia Corylea.

Wirt	Länge	Breite	L./Br.	Prod.	Kurvengipfel	
					L.	Br.
Glycine Chinensis. . .	28.20	19.26	1.46	543	28	20

Tabelle VIII.

Podosphaera Oxyacanthae auf den verschieden Wirten.

Wirt.	Länge	Breite	L./Br.	Prod.	Kurvengipfel		Alter des Wirtes
					L.	Br.	
Pyrus communis . . .	24.11	15.23	1.58	367	24	16	Sträucher
„ „ . . .	24.16	15.70	1.54	379	24	16	2 jährige
Pyrus Malus (Doucin).	24.36	16.38	1.49	399	24	16	—
Pyrus communis . . .	25.19	15.74	1.60	396	26	16	Sämling
Pyrus Malus (Zigeunerin). . . .	25.24	15.16	1.66	383	24	16	—
Pyrus Malus	25.62	15.85	1.62	406	24/26	16	Sämling
Pyrus Malus (Gravesteiner). . .	26.04	17.27	1.51	450	26	18	—
Crataegus Oxyacantha.	26.10	14.31	1.82	373	26	14	—
Pyrus Malus (Lane's Prince Albert). . .	26.31	15.56	1.69	409	26	16	—
Pyrus Malus (Cox Pomona). . .	26.68	16.14	1.65	431	26	16	—
Pyrus Malus	27.63	16.52	1.67	456	28	16	—

Sphaerotheca Pannosa auf Rosa spec. var.

Wirt Rosa Arten und Var.	Länge	Breite	L./Br.	Prod.	Kurvengipfel.		
					L.	Br.	
Captain Hayward	22.92	13.63	1.68	312	22	14	
H. E. Richardson	23.39	14.24	1.64	333	24	14	
Marie Ad. Gr. Duch. de Luxembourg	23.43	14.34	1.63	336	24	14	
Crimson Rambler	23.46	14.46	1.62	339	24	14	
Climbing Car. Testout	23.67	14.32	1.65	339	24	14	
Crimson Rambler	23.70	14.82	1.60	351	24	14	
Jessie	24.—	14.31	1.68	343	24	14	
Fisher & Holmes	24.02	14.62	1.64	351	24	14	
Marie Ad. Gr. Duch. de Luxembourg	24.22	14.93	1.62	362	24	14	
Frau Karl Druschki	24.28	14 47	1.68	351	24	14	
Fisher & Holmes	24.29	15.32	1.59	372	24	16	
Fisher & Holmes	24.46	14.26	1.71	349	24	14	
Jhr. Mock	24.47	15.05	1.63	368	24	14/16	
Crimson Rambler	24.48	13.83	1.77	339	24	14	
Mad. Leon Pain	24.49	15.07	1.62	369	24	14	
Rubin	24.70	14.42	1.71	356	24/26	14	
His Majesty	24.71	15.03	1.64	371	24	16	
Leuchtfeuer	24.74	14.43	1.71	357	24	14	
Killaney	24.79	14.53	1.71	360	24	14	
Canina Sämling	25.10	15.09	1.66	379	26	16	
Canina Steckling	25.24	15.27	1.65	385	26	16	
Crimson Rambler	25.26	14.19	1.78	358	24	14	
Canina Sämling	25.31	14.62	1.73	370	26	14	
Mad. Leon Pain	25.42	15.22	1.67	387	26	16	
Crimson Rambler	25 54	15.16	1.69	387	26	16	
Marie Ad. Gr. Duch. de Luxembourg	25.62	14.64	1.75	375	26	14	
Crimson Rambler	25.96	14.99	1.73	389	26	14/16	
Fisher & Holmes Sämling	25.96	15.16	1.71	394	26	16	
Zéphérine Drouhin	25.97	14 97	1.73	389	26	14	
Jhr. Mock	26.10	14.24	1.83	372	26	14	
Fisher & Holmes	26.27	15.07	1.74	403	26	16	
Frau Karl Druschki	26.30	14.84	1.80	390	26	14	im regen
Frau Karl Druschki	26.37	15.40	1.71	406	26	16	in der Sonne
Dorothy Perkins	26.38	15.81	1.67	417	26	16	
Multiflora	26.39	14.68	1.80	387	28	14	
Crimson Rambler	26.97	15.03	1.79	405	28	16	
Crimson Rambler	27.48	15.53	1.77	427	28	16	
Carolina	27.52	15.14	1.81	417	26	16	
Fisher & Holmes	27.87	15.57	1.79	434	28	16	
?	27.91	15.53	1.80	433	28	16	Gewächshaus
Crimson Rambler	28.68	15.41	1.86	442	28	16	

Tabelle X.

Sphaerotheca Pannosa auf Prunus persica:

Wirt Pfirsich Varietäten	Länge	Breite	L./Br.	Prod.	Kurvengipfel L.	Kurvengipfel Br.	
Doppelte Montagne .	22.50	13.66	1.65	307	22	14	
Madame Rouge.. . .	22.52	14.33	1.57	322	22	14	Gewächshaus
Montagne.	22.90	14.29	1.60	327	24	14	
"	23.06	14.25	1.62	328	24	14	
Doppelte Montagne .	23.20	14.09	1.65	327	24	14	
Montagne.	23.38	14.92	1.57	349	24	16	
"	23.43	14.13	1.66	331	24	14	Gewächshaus
"	23.51	14.31	1.64	336	24	14	
—	23.57	14.50	1.62	341	24	14	
—	23.80	15.82	1.50	376	24	14	
"	23.89	14.26	1.67	341	24	14	
"	23.94	13.80	1.73	330	24	14	
"	23.97	14.—	1.71	336	24	14	
"	24.30	15.09	1.61	367	24	16	
—	24.71	14.28	1.73	353	24	14	Gewächshaus

Tabelle XI.

Sphaerotheca Mors Uvae auf Ribes Grossularia:

Wirt	Länge	Breite	L./Br.	Prod.	Kurvengipfel. L.	Kurvengipfel. Br.
Ribes Grossularia	24.03	17.52	1.37	421	24	18
" "	25.04	17.02	1.47	426	26	16
" "	25.29	17.77	1.42	449	26	18
" "	26.—	17.05	1.52	443	24	16
" "	26.03	16.52	1.58	430	24	16
" "	26.27	18.22	1.44	479	26	18

Tabelle XII

Sphaerotheca Humuli und Sphaerotheca Humuli var. Fuliginea auf den verschieden Wirten:

Wirt	Länge	Breite	L./Br.	Prod.	Kurvengipfel. L.	Kurvengipfel. Br.	Perithecien
Taraxacum officinale .	26.65	16.99	1.57	453	26	16	ja
" " .	26.76	16.92	1.58	453	26	16	"
Humulus Lupulus. . .	26.81	18.09	1.48	486	26	18	"
" " . . .	27.11	17.43	1.56	472	26	18	nein
" " . . .	28.10	18.76	1.50	527	26	20	ja
" " . . .	28.31	19.26	1.47	545	28	20	"
Fragaria spec.	29.28	21.85	1.34	640	30	22	nein
Alchemilla vulgaris . .	29.92	16.22	1.84	485	28/30	16	"
Senecio Fuchsii. . . .	30.15	19.15	1.57	577	30	20	ja
Doronicum Clusii. . .	30.40	17.92	1.70	545	30	18	"
Impatiens noli tangere.	30.60	16.92	1.81	548	30	16	nein
Calendula officinalis. .	30.72	19.13	1.61	588	30	18	ja
Fragaria spec.	30.80	22.26	1.38	686	30/32	22	nein
" "	31.64	21.57	1.47	682	30	22	"
Doronicum Clusii. . .	31.73	18.20	1.74	577	32	18	ja
Fragaria spec.	31.80	21.37	1.49	680	32	22	"
Humulus Lupulus. .	32.53	17.89	1.82	582	32	18	nein
Doronicum Pardal. . .	33.05	18.42	1.79	609	32	18	ja
Calendula offic. . . .	33.83	19.01	1.78	643	34	20	nein
Dipsacus silvester. . .	34.56	19.49	1.77	674	34	20	"
Scabiosa Caucasica . .	36.52	20.03	1.82	731	36	20	"
" " . .	37.52	19.19	1.96	720	36	20	"
" " . .	39.89	19.81	2.01	790	36	20	"

Tabelle XIII.

Uncinula Aceris auf Acer:

Wirt	Länge	Breite	L./Br.	Prod.	Kurvengipfel		Perithecien
					L.	Br.	
Acer Platanoïdes. . . .	35.44	14.22	2.49	504	36	14	ja
„ „ . . .	36.40	13.70	2.66	499	—	14	„

Uncinula necator auf Vitis vinifera:

Wirt	Länge	Breite	L./Br.	Prod.	Kurvengipfel.		Perithecien
					L	Br.	
Vitis vinifera	32.62	15.05	2.17	491	30	16	nein
„ „	34.05	16.87	2.02	574	34	16	„
„ „	34.63	17.43	1.99	604	36	18	„

Tabelle XIV.

Oidium Chrysanthemi auf Chrysanthemum:

Wirt	Länge	Breite	L./Br.	Prod.	Kurvengipfel.	
					L.	Br.
Chrysanthemum spec.	36.49	18.62	1.96	679	38	18
„ „	36.49	16.36	2.23	597	38	16
„ „	36.54	20.18	1.81	737	36	20
„ „	36.69	20.58	1.78	755	36	20
„ „	37.40	20.51	1.82	767	36	20
„ „	37.49	21.39	1.75	802	36	22
„ „	38.69	18.14	2.13	702	38	18
„ „	39.05	22.—	1.77	859	38	22
„ „	40.56	22.31	1.82	905	40	22
„ „	40.59	22.40	1.80	909	38	22
„ „	41.17	21.06	1.95	867	42	20

In der Literatur Unbestimmte Erysipheen: s. Seite 21. —

Wirt	Länge	Breite	L./Br.	Prod.	Kurvengipfel L.	Kurvengipfel Br.	Perith.	Fibrosin	UMSCHREIBUNG DER BESTIMMUNG.
									Auf Grund von:
Chenopodium rubrum	29.71	19.27	1.54	572	30	20	ja	nein	30/20: E. cich oder M. alph., Mittellänge kleiner als M. also: *E. Cichoracearum.*
Thunbergia spec.	29.58	18.19	1.63	538	28/30	18	nein	„	30/18: *E. Cichoracearum.*
„ „	29.60	17.95	1.65	530	30	18	„	„	30/18: *E. Cichoracearum.*
Lappa minor	34.97	24.20	1.44	846	34	24	„	„	34/24 gleicht am meisten E. cich. Prod. stimmt überein mit *E Cichoracearum.*
„ „	36.87	23.76	1.55	876	36	24	ja	„	36/24 gleicht am meisten E. cich. Prod. stimmt überein mit E. Cichoracearum, also: *E Cichoracearum.*
Sarothamnus vulg.	34.13	16.49	2.07	563	34	16	nein	„	34/16: *E. Polygoni*
Lathyrus odoratus	34.37	17.07	2.01	587	32	18	ja	„	32/18: M. alni var div., E. cich. und E. Pol, wegen L./Br.: *E. Polygoni.*
Valeriana Phu.	34.44	19.24	1.79	663	34	20	nein	„	34/20: E. cich. und E. Pol, wahrscheinlich *E. Polygoni.*
Geranium dissectum	29.06	20.08	1.45	584	30	20	„	?	30/20: E. cich. M. alph. und S. Hum., L./Br. kleiner als E. cich., Mittellänge kleiner als M. alph, also *S. Humuli.*
„ columbinum	28.51	18.68	1.53	533	30	18	ja	ja	30/18 und Fibrosinkörper: *S. Humuli.*
Rubus fruticosus	29.22	18.84	1.55	550	30	18	nein	„	30/18 und Fibrosinkörper: *S. Humuli.*
Calendula lusitanica	32.06	18.27	1.75	586	32	18	ja	„	32/18 und Fibrosinkörper: *S. Humuli.*
Geranium molle	29.22	21.02	1.39	614	30	22	nein	„	30/22 und Fibrosinkörper: *S. Humuli.*
Achimenes splendens.	29.01	16.94	1.71	491	28	16	„	nein	28/16: E. gram und E. cich.; L./Br. kleiner als E. gram. Mittelbreite grösser als E. gram., also *E. Cichoracearum.*
„ Trav. cocc.	28.14	17.80	1.58	501	28	18	„	„	28/18: E. gal. und E. cich.: Mittellänge und Prod. kleiner als E. gal., also *E. Cichoracearum.*
Lampsana communis	29.17	17.15	1.70	500	28	16/18	„	„	28/16 und 18: E. gram, E. gal und E. cich.; Mittel Br. und Prod. grösser als E. gram, Mittell und L./Br. grösser als E. gal., also *E. Cichoracearum.*
Verbascum Leianthum	34.75	21.84	1.59	759	34	22	„	„	34/22: M. alph. Mittelbr. grösser als M. wahrscheinlich kein M.
„ „	35.63	19.25	1.85	686	36	24	„	„	36/24: gleichen am meisten 36/22 von E. cich., wahrscheinlich *E. Cichoracearum.*
Urtica dioïca	28.94	18.65	1.55	540	28	18	„	„	28/18 E. cich. und E. gal. (Siehe Seite 12) wahrscheinlich *E. Galeopsidis.*
Solenanthus apenn.	31.77	19.80	1.60	629	32	20	ja	„	32/20: E. Pol, E. cich. und M. alph.; Mittell. kleiner als E. Pol, wahrscheinlich kein M., also *E. Cichoracearum.*

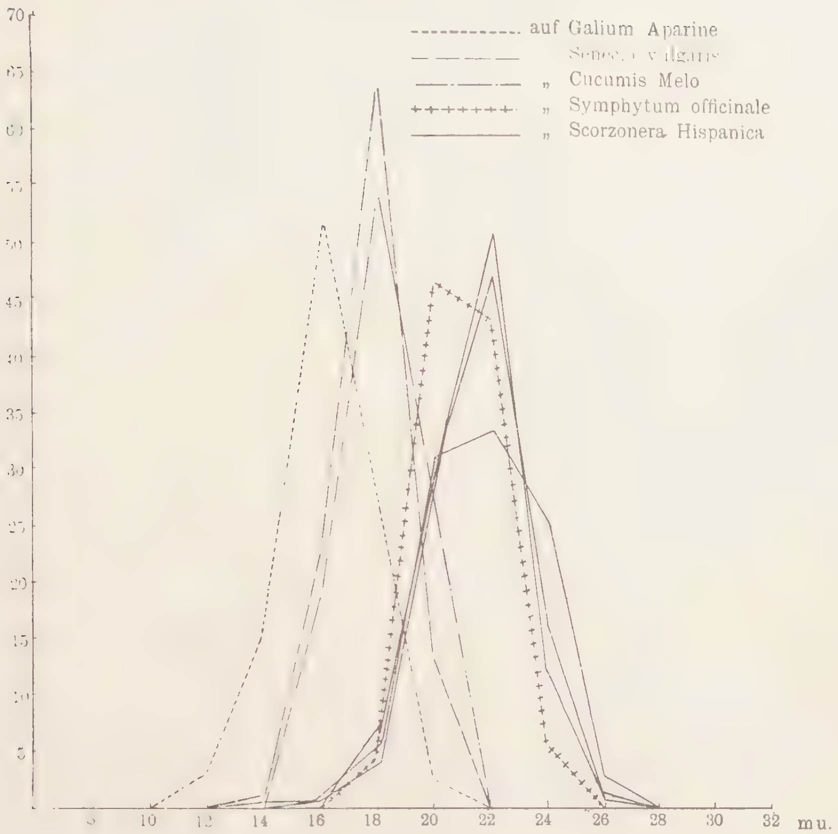
TABELLE XVI.

Sammlung aller Masze der Erysipheen.

Die Art.	Länge	Breite	L./Br.	Produkt	Fibrosin	Kurvengipfel L./Br.
E. Asterum	35.28—36.28	17.15—19.07	1.85—2.11	620—673	nein	36/18
E. Graminis	27.74—34.20	14.04—15.22	1.82—2.36	422—481	„	28/16 30/14 32/14
E. Galeopsidis	28.94—28.97	17.66—18.65	1.55—1.64	512—540	„	28/18
E. Ricini	34.43—39.28	12.93—14.02	2.58—3.02	454—518	ja	34/14 36/14 38/14 40/14
E. Cichoracearum.	28.25—41.38	16.21—21.80	1.52—1.96	458—880	nein	28/16 28/18 28/20 30/18 30/20 32/18 32/20 34/20 36/22 38/20 38/22 40/22 42/20 42/22
E. Polygoni	32.12—43.23	14.99—20.43	1.61—2.88	571—752	„	32/18 32/20 34/16 34/20 36/16 36/18 36/20 38/16 38/18 40/16 42/16 44/18
M. alphitoïdes	29.81—34.95	18.96—21.41	1.25—1.63	535 748	„	30/20 32/20 32/22 34/22 36/20
M. alni var. divaric. .	32.57—34.33	17.14—17.56	1.90—1.96	558—603	„	32/18 34/18
M. evonymi	39.34—39.62	15.24—15.38	2.56—2.60	604—605	„	36/16 40/16
Ph. corylea	28.20	19.26	1.46	543	„	28/20
P. oxyacanthae	24.11—27.63	14.31—17.27	1.49—1.67	367—456	ja	24/16 26/14 26/16 28/16
S. mors uvae.	24.03—26.27	16.52—18.22	1.37—1.58	421—479	„	24/16 24/18 26/16 26/18
S. pann. auf Pfirsich .	22.50—24.71	13.66—15.82	1.50—1.73	307—376	„	22/14 24/14 24/16
S. pann. auf Rose . .	22.92—28.68	13.63—15.81	1.59—1.86	312—442	„	22/14 24/14 24/16 26/14 26/16 28/14 28/16
S. Humuli	26.65—39.89	16.22—22.26	1.34—2.01	453—790	„	26/16 26/18 26/20 28/20 30/16 30/18 30/20 30/22 32/18 32/22 34/20 36/20
U. Aceris	35.44—36.40	13.70—14.22	2.49—2.66	499—504	„	36/14
U. necator.	32.62—34.63	15.05—17.43	1.99—2.17	491—604	nein	30/16 34/16 36/18
Oidium Chrysanthemi .	36.49—41.17	16.36—22.40	1.75—2.23	597—909	„	36/20 36/22 38/16 38/18 38/22 40/22 42/20

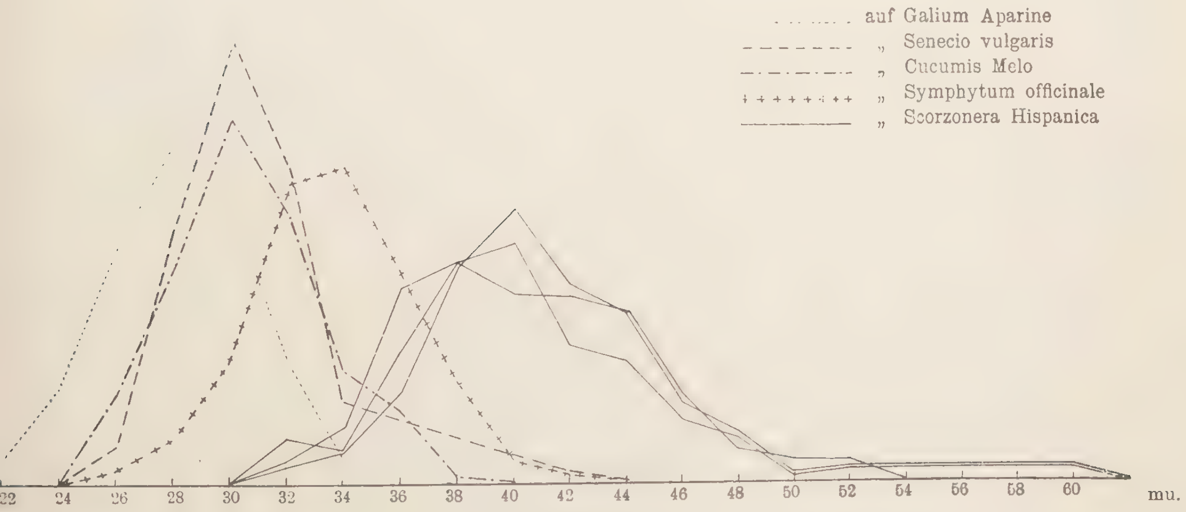
In dieser Tabelle sind nicht aufgenommen die anormale Masze der M. alphitoïdes, welche ich nur einmal gefunden habe.

Konidienbreite.



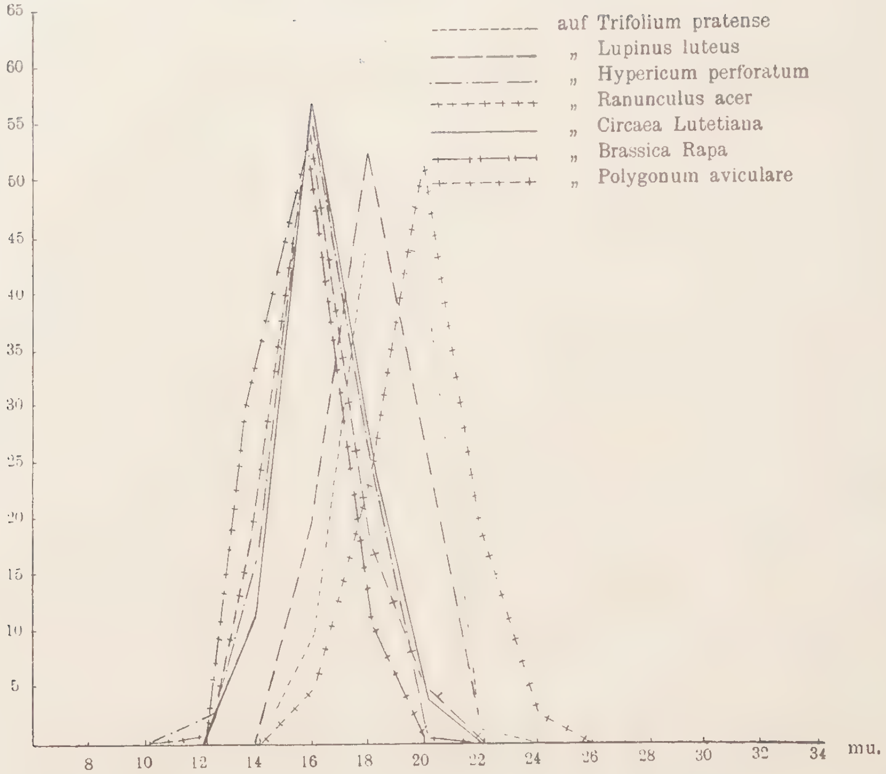
Erysiphe Cichoracearum.

Konidienlänge.



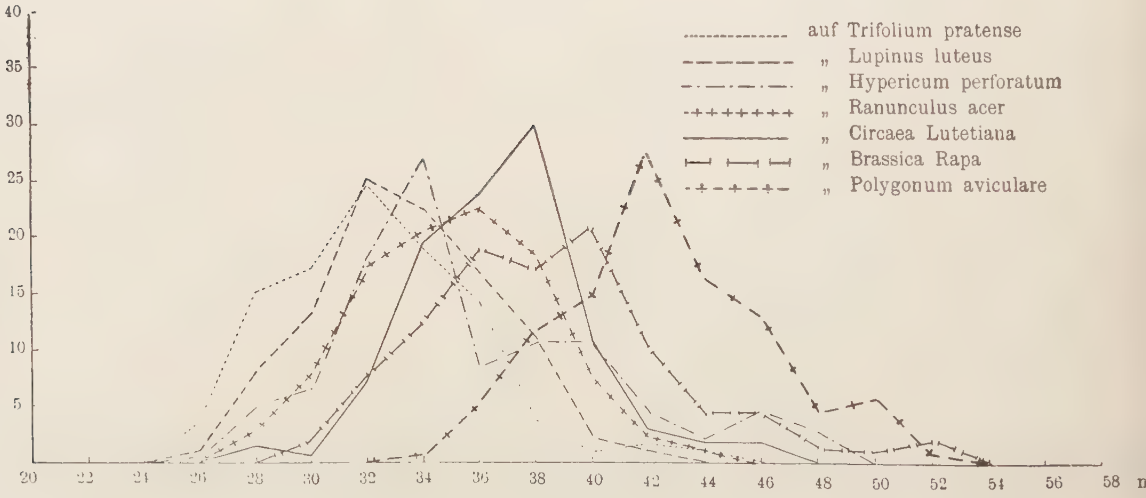
Erysiphe Cichoracearum.

Konidienbreite.



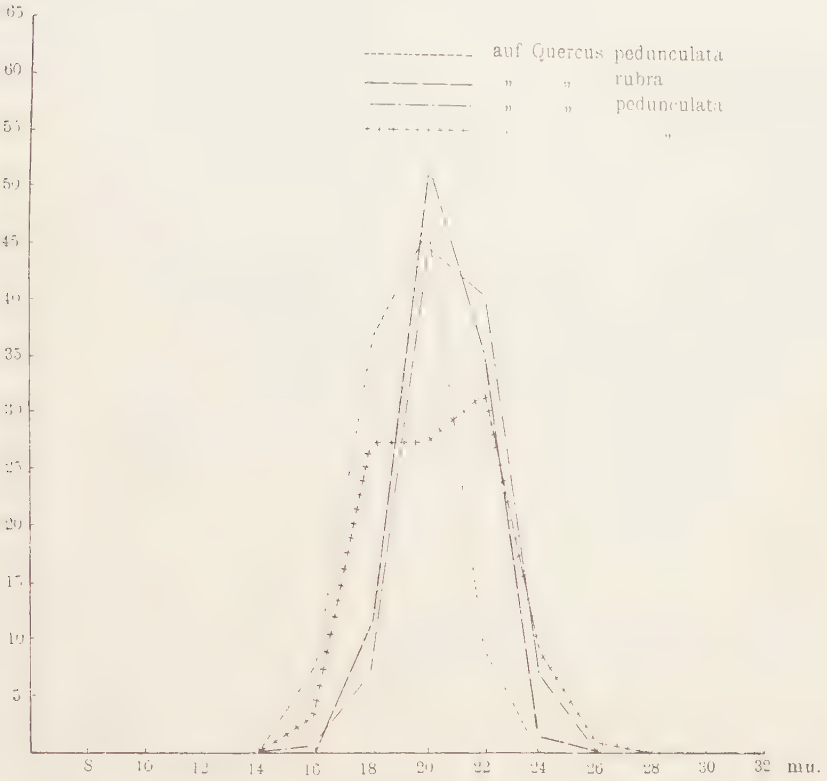
Erysiphe Polygoni.

Konidienlänge.



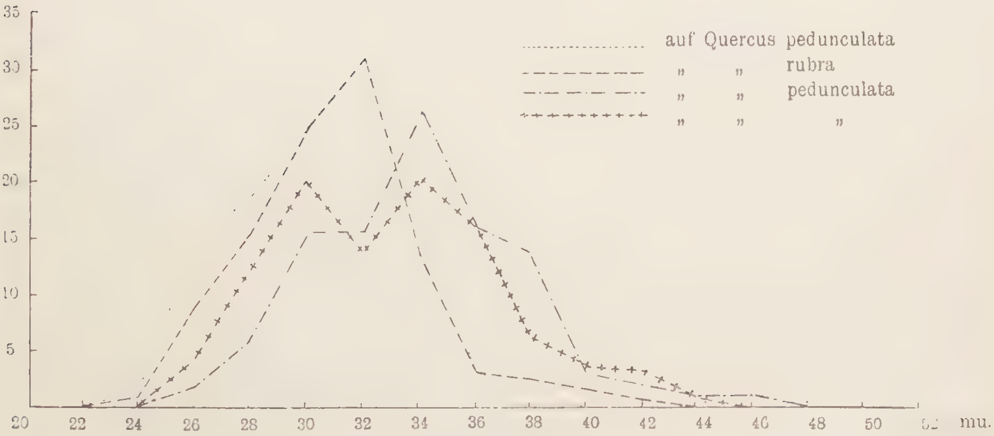
Erysiphe Polygoni.

Konidienbreite.



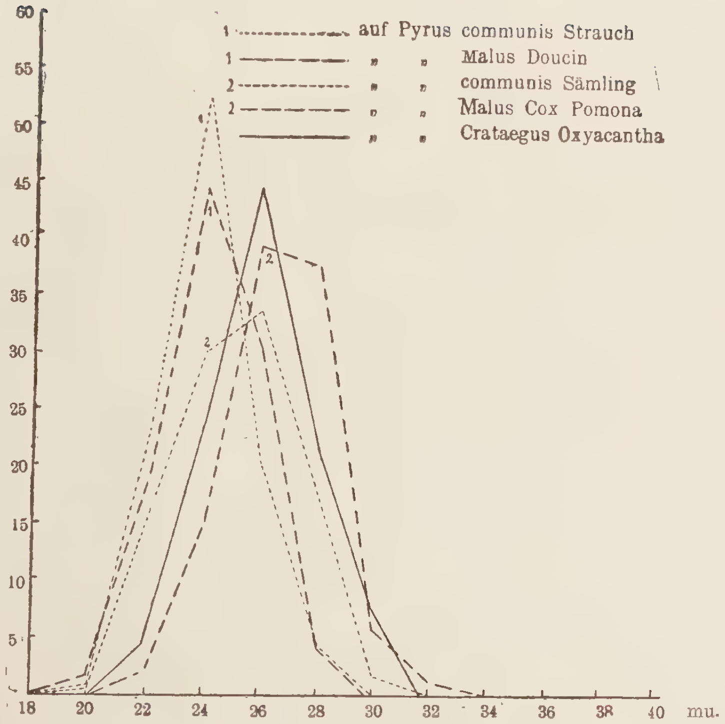
Microsphaera alphitoïdes.

Konidienlänge.



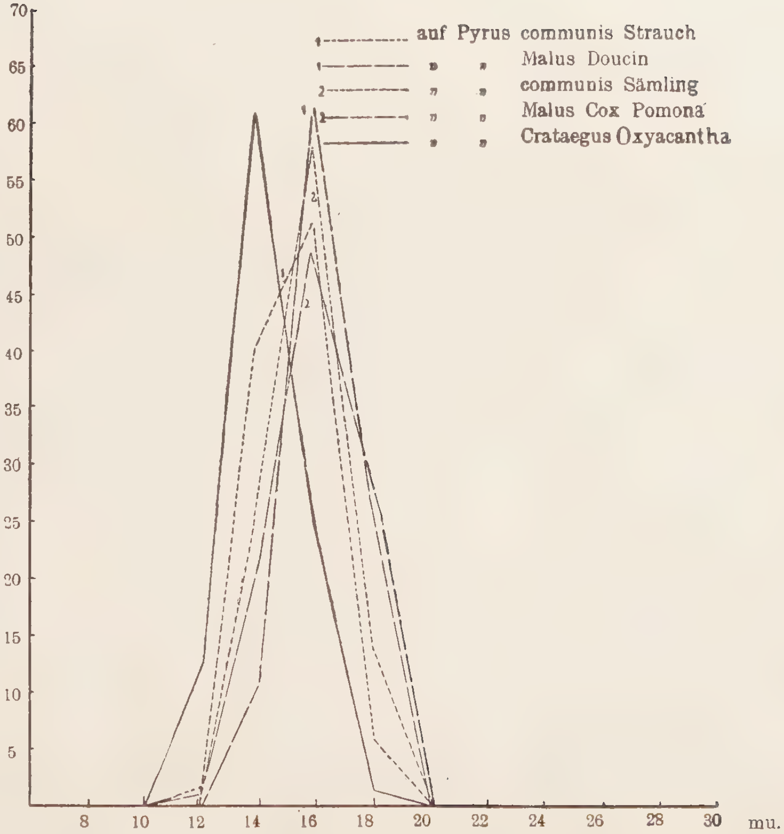
Microsphaera alphitoïdes.

Konidienlänge.



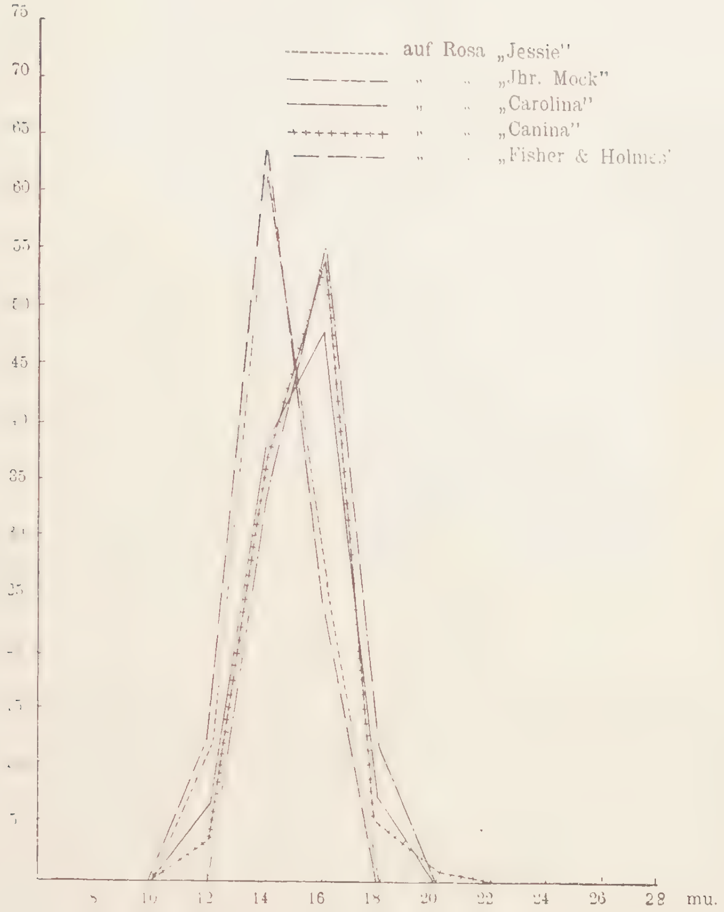
Podosphaera Oxyacanthae.

Konidienbreite.



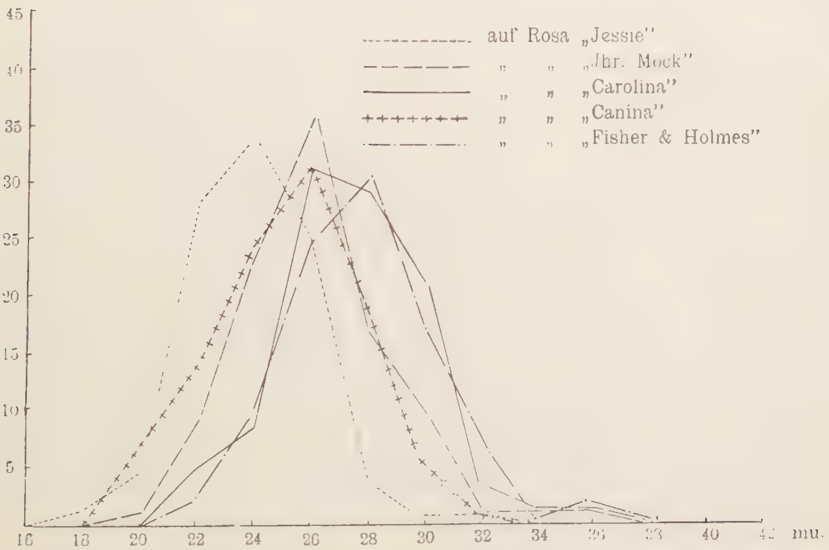
Podosphaera Oxyacanthae.

Konidienbreite.



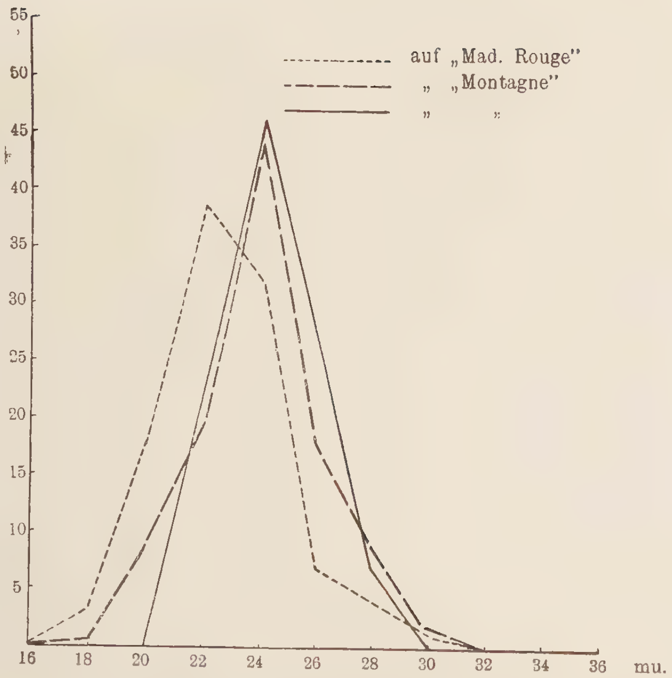
Sphaerotheca pannosa auf Rosen.

Konidienlänge.



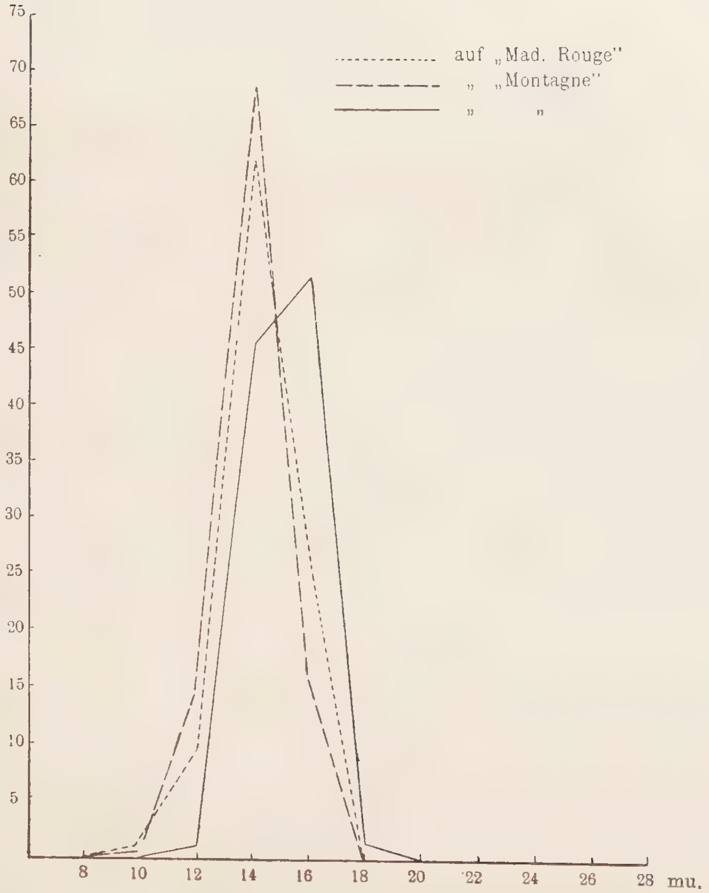
Sphaerotheca pannosa auf Rosen.

Konidienlänge.



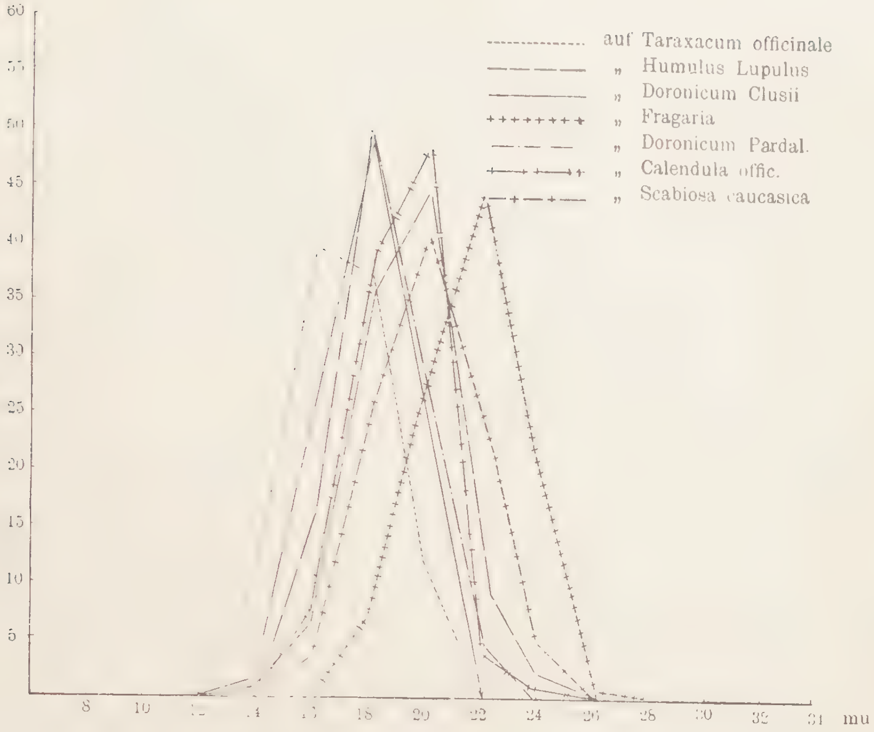
Sphaerotheca pannosa auf Pfirsichen.

Konidienbreite.



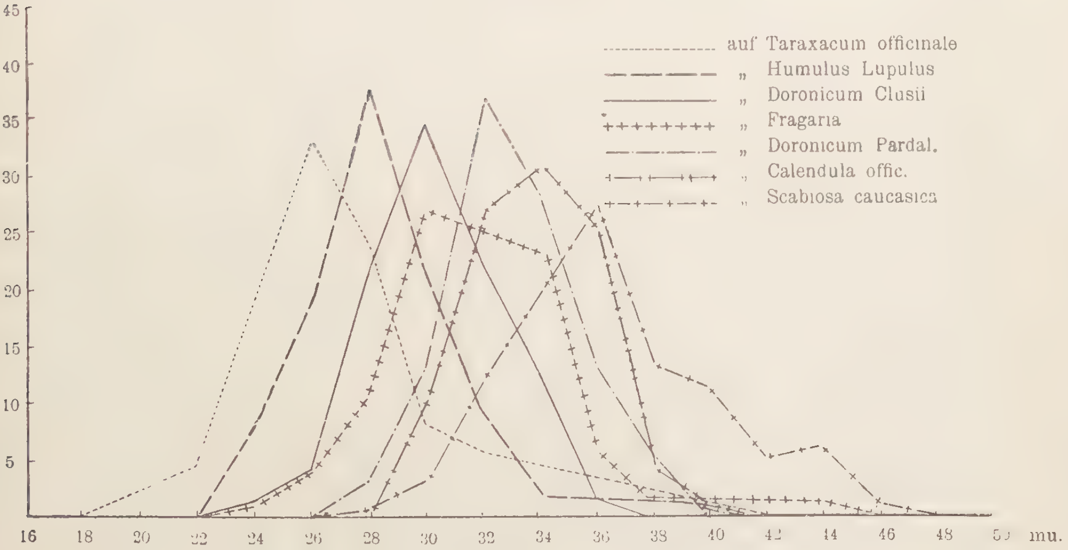
Sphaerotheca pannosa auf Pfirsichen.

Konidienbreite.



Sphaerotheca Humuli und var. fuliginea.

Konidienlänge.



Sphaerotheca Humuli und var. fuliginea.

ÜBER EINIGE GEFÄSSKRANKHEITEN.

VON

JOHANNA WESTERDIJK UND A. VAN LUIJK.

In dem botanischen Garten „Cantonspark" zu Baarn kommen in der systematischen Abteilung häufiger Gefässkrankheiten vor. Dieses Grundstück war jahrelang als Viehweide in Gebrauch und liegt auf der Grenze vom Diluvium und Alluvium, von Sand und Flusston.

Während der letzteren Jahre, die sich durch lange Trockenperioden ausgezeichnet haben, waren welkende Pflanzen auffällig: Meistens fanden wir denn auch Pilzangriffe als Ursache dieser Welkeerscheinungen. Die verschiedenen Arten von Rhus, wie Rh. Cotinus, Rh. globra Rh. typhina haben sehr deutlich gebräunte Holzgefasse, und zwar treten diese auf dem Querschnitt als Punkte hervor. Niemals fanden wir eine Bräunung des ganzen Holzcylinders sondern meisten der jungen dem Kambium nahe liegenden Gefässe. Die Hyphen lassen sich mikroskopisch leicht nachweisen, und bei der Kultur auf Kirschagar, oder Hafermalzagar wächst das Myzel aus. Alsbald bilden sich schwarze Stromata und Sporenträger, die zu Verticillium alboatrum gehören, aus.

Obwohl wir keine Infektionsversuche mit den Pilz angestellt haben, muss es wohl als sicher betrachtet werden, dass V. albo-atrum für Rhus parasitär ist, ja dass es sehr leicht die Sträucher zum absterben bringen kann.

Von Bedeutung für die Asterkultur ist eine Gefässkrankheit die auf die Infektion mit einem anderen Pilze zuruckzuführen ist. Bei der Staudenaster: „Climax" können die Gefässe der Stengel und der Wurzel verfärbt sein, und zwar in so starken Maasse dass die Stengel innerhalb kurzer Zeit eingehen. Auch hier lässt sich das Myzel nachweisen. Die Kultur ergibt einen Pilz der anfangs immer nur Cephalosporiumsporen machte. Wir glaubten lange dass durch weiter fortgesetzte Kultur Fusarium sporen sich entwickeln würden.

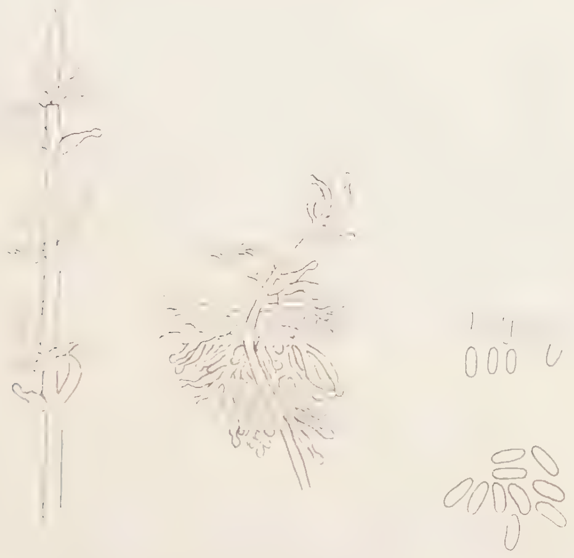
So weit waren wir gekommen als uns die Abhandlung DOWSON's (1) in die Hände kam. Der isolierte nämlich aus absterbenden „Michaelmas-daisies" (Aster amellus, Novae Belgii etc.) eine Cephalosporium species, die in allen Einzelkeiten mit unsrem Pilz übereinstimmte. Er konnte auch die Krankheit durch künstliche Infektion bei den Astern hervorrufen.

Herr DOWSON war so freundlich uns eine Kultur seines Cephalosporium Aster is zu schicken. Diese Kultur, die wir überimpften und auf dieselben Nährboden als wir gebrauchten überbrachten, entwickelte aber unter keinen

Umständen die typischen Cephalosporium-Köpfchen mehr. Sie bildete nur hefeartige Gebilde. Da manche Pilze aber sehr bald in der Reinkultur ihre charakteristischen Sporenform verlieren, kan dieses nicht allzusehr wundern. Jedenfalls konnten wir aber unsren Asterpilz, durch die Abbildungen Dowsons, mit dem seinen identifizieren.

Nun zeigte sich aber alsbald in unsren Kulturen eine andre Sporenform des Pilzes, nicht wie wir vorher vermuteten einem Fusarium, sondern einem Verticillium zugehörig. Es ist ein einfaches wenig gekränztes Verticillium das wir nicht mit einem der beschriebenen Arten identifizieren konnten.

Konidienträger und Konidien von Acrostalagmus (Verticillium) Vilmorinii. 750 × vergr.



I. Verticillium form. II. Cephalosporium form auf möhre. III. Konidien.

Durch die Isolation von einer einzelnen Cephalosporiumspore, und einer einzelnen Verticilliumspore gelang es dann der Beweis darzubringen dass beide Formen zu demselben Pilz gehören. In den Kulturen der Cephalosporiumspore entwickelten sich die charakteristische Wirteln Kränze der Verticillium und die Kulturen aus der Verticilliumspore ergaben wieder Cephalosporiumkonidien. Die Cephalosporiumsporen sind aber meistens an der Zahl weit überwiegend.

Zufälliger Weise fanden wir eine Veroffentlichung von Guéguen (3) aus dem Jahre 1906, der ein Asternsterben beschreibt, vernrsacht von Acrostalagmus Vilmorinii n. sp. Das Krankheitsbild, dass er beschreibt,

stimmt mit dem von Dowson und von uns überein. Ausser den Köpfchen-Schleimsporen hat Guéguen noch eine Verticilliumform (Kranzform) des Pilzes, den er Acrostalagmus nennt, abgebildet. Diese Form stimmt mit unsrem Verticillium überein. Sehr wahrscheinlich haben D. und G. dieselbe Krankheit vor sich gehabt und ist unsere die gleiche. Nur fehlen in Dowson's Angaben die typischen sklerotialen Bildungen, die Guéguen angibt und die er ins Holz auffindet. Auch wir haben sie nicht gesehen.

Es ist hier nicht die Stelle auszumachen ob der Pilz zu Acrostalagmus oder zu Verticillium gehört. Diese Gattungen sind wahrscheinlich wohl identisch. Jedenfalls ist er zuerst unter dem Namen Acrostalagmus Vilmorinii Guéguen beschrieben, und kann man ihn Verticillium oder Acrostalagmus Vilmorinii nennen, bis diese Genera einmal monographisch bearbeitet worden sind.

Der Pilz lässt sich auf verschiedenen Nährboden züchten. Die Isolation ist am besten auf Kirschagar vorzunehmen. Auf Möhre bilden sich ausschliesslich Cephalosporiumsporen; ja sogar gehen die Zellen in Sprossung über. Der Nährboden wird dann mit einem rosa Schleim überzogen. Schwarze, stromatische Gebilde entstehen auf verschiedenen Agarböden, wie auf unsren Würze-Salep-Agar. Auf diesem Gemisch entwickeln sich dann auch schliesslich die Verticillium Kränze.

Infektionsversuche haben wir mit den Pilz nicht angestellt.

LITERATUR.

1. Dowson, W. J. On the symptoms of wilting of Michaelmas daisies produced by a Cephalosporium. Transactions of the British Mycological Society. Vol. VII p. 4, 1922.
2. Dowson, W. J. The wilt disease of Michaelmas daisies, Journal of the R. Horticultural Society. Vol. XLVIII, part 1, 1923.
3. Guéguen, M. F. Acrostalagmus Vilmorinii n. sp., Mucédinée produisant une maladie à sclerotes du collet des Reines Marguerites. Bulletin de la Soc. Mycol. de France. T. XXII, p. 254, 1906.

EINE ANTHRAKNOSE DES KÜMMELS. (CARUM CARVI)

VON

JOHANNA WESTERDIJK UND A. VAN LUIJK.

§ 1. *Die Krankheitssymptome.*

Im Jahre 1923 bekamen wir zum ersten Male einen typischen Brenner der Kümmelstengel in die Hände. Das Krankheitsbild is folgendes: die Blütenstengel und Blattstiele weisen typische eingesunkene braune Flecke auf, die am Rande dunkler braun, in der Mitte etwas heller gefärbt sind. Kommen solche Flecke in grosser Zahl auf den Stengeln vor, so vertrocknen diese. Manchmal findet man auch die Doldenstiele mit kleinen Pilzflecke versehen.

I. Junge Konidien auf Trägern und reife Konidien. 300 × vergr.

Es wurde uns von dem betreffenden Landwirt sogenanntes krankes Saatgut zugeschickt, das wir im Herbst aussäten. Die Keimpflänzchen die sich daraus entwickelten, erwiesen sich als krank. Die ersten Blätter hatten kleine, die Blattstiele grosser Flecke. Ein rasches absterben der Blättchen erfolgte. Die Sporen des näher zu beschreibenden Pilzes waren leicht auf den kranken Teilen aufzufinden. Es handelt sich hier also um eine typische Krankheit des Kümmels, um eine Anthraknose der Blütenstengel und um eine Keimpflanzenkrankheit.

§ 2. *Der Pilz.*

Auf den Stengelflecken sind sehr leicht Cercospora Sporen aufzufinden; auch lässt sich dieser Pilz ohne besondere Mühe aus den äusserlich

sterilisierten Stengelflecken isolieren. Das gleiche erreicht man bei den kranken Keimlingen. Nicht gelang uns die Isolation ans den kranken Samen; hier überwuchert sofort eine Phoma-Art in der Petrischale.

Die Isolation einer einziger Spore ist bei Cercospora sehr leicht, der bedeutender Grösse wegen. Das Myzel lässt sich dann leicht auf Nährböden übertragen. Anfangs entstanden in unseren Kulturen gar keine Konidien. Ebensowenig gelang dieses FAWCET bei C. *coffeicola,* und WELLES bei C. *melongenae.* GARMAN erhielt einige wenige Sporen von C. *Brunkii* auf Maismehl, WOLF dagegen erhielt Konidien der C. *personata* und erwähnt keine weitere Schwierigkeiten bei der Kultur.

II. Mycelium im infizierten Blattstiel.
280 × vergr.

Auf den verschiedensten Nährboden blieb der Pilz steril. Auch die Acidität konnte hier nicht ausschlaggebend wirken. Schliesslich wandten wir eine Stimulierung in folgender Weise an: Nachdem das Myzel die ganze Oberfläche einer Agarschicht in einer Petrischale überwachsen hat, wird die Agarschicht umgeklappt. Es wächst dann das Myzel durch den Nährboden hindurch und bildet auf der neuen Oberfläche Konidienrasen. Zu diesem Zwecke eignet sich als Nährboden am besten: Kummelblätter-Dekokt-Agar und Maismehl-Agar.

Der Pilz dringt sehr leicht in den Nährboden ein. Die Hyphen wachsen in der Agarschicht paralell und bilden dort viele dunkle Chlamydosporen. Wir arbeiteten mit vier Einzelsporkulturen weiter. Unter diesen gibt es zwei die Hafermalzagar stark rot färben; die zwei anderen erzeugen hier eine hellorange oder auch gelbe Farbe. (Klincksiech code 226, 196, 146).

Wir sind aber sicher mit einer einzelnen Species zu tun zu haben.

§ 3. *Der Name des Pilzes.*

Wie bei jeder Pilzbestimmung stösst man auch in diesen Falle sofort auf Schwierigkeiten. Erstens ist das Myzel mehr einer Dematiae, als einer Mucedinae zugehörig. Neben Cercospora kommen die Gattungen Cercosporella und Cercosporina in Betracht. Die Konidienträger und Konidien sind hyalin, doch werden letztere, wenn abgefallen, alsbald dunkel gefärbt. Die Merkmale: hyalin oder dunkel, scheinen überhaupt nicht anwendbar för scharfe Abgrenzungen, wie es in den obengenannten Gattungen geschehen ist. Ausserdem haben alle bis jetzt beschriebenen Cercospora und Cercosporella Arten der Umbelliferen viel schmälere Sporen als der Kümmelpilz. Wir können die Diagnose des Pilzes folgendermassen aufstellen:

Konidienträger büschelweise stehend, in der Epidermis eingesunken oder hervortretend; sie sind keulenförmig und bestehen aus farblosen, cylindrischen Zellen, die 10—32 μ lang und 4—10 μ breit sind, die längeren manchmal mit einem Querwand. Die Zellen sind gerade oder am Gipfel wellig gebogen, je nachdem sie nur endständiger oder seitenständiger Konidien trägt. Letztere treten hauptsächlich in der Kultur auf.

Konidien farblos (nach der Loslösung sich dunkel verfärbend), unter der Mitte die grösste Breite; keulenförmig, nach dem Gipfel stärker verschmälert, manchmal schnabelförmig; der dickere Teil der Konidien ist anfangs nicht septiert, später mit 5—11 Querwänden, 73— 111 μ lang, 6, 5—13 μ breit; das schnaberförmige Ende 10—90 μ lang, 2—3, 5 μ breit. Wenn die Konidie alter wird, entwickelt sich an der Basalzelle 1 (oder 2) Anhängsel von 6—100 μ Länge und 2 Breite.

In der Kultur stehen die Träger meistens einzeln gerade um eine dünne Hyphe.

III. Chlamydosporen in Kümmel-Dekokt-Agar.
330 × vergr.

Die Keimung der Konidien findet meistens an mehreren Zellen der Konidien zu gleicher Zeit statt. Es fragte sich ob das oben erwähnte Anhängsel eigentlich ein Keimschlauch ist oder nicht. Eine Anzahl Konidien und Anhängsel werden isoliert, um zu sehen, wie slch dieses bei der Keimung verhält. Durch Berührung mif der Glassnadel wird es aber sehr leicht verletzt. Zweimal ist es einigermassen gequollen wuchs aber nicht in die Länge aus. In allen anderen Fällen blieb es unverändert. Dieses Anbhängsel macht nun die Bestimmung noch schwieriger. Es würde vielleicht die Grundung einer neuen Gattung rechtfertigen. Vorläufig wollen wir es aber

noch nicht denn machen, die Cercospora-Arten sind auch noch wenig in der Kultur studiert worden, und vielleicht ist manches noch übersehen worden. Von den vielen Cercospora-Arten die in Rabenhorst angegeben sind, gibt es wohl einige deren Grösse einigermassen mit der unserer Cercospora übereinstimmt; es sind aber diese alle nicht Umbelliferen bewohnende Spezies, und ihre Beschreibung ist meistens so dürftig dass man wirklich keine Wahl treffen kann. Wir müsseu den Pilz also als *Cercospora Cari n. sp.* bezeichnen mit obenstehender Diagnose.

§ 4. *Infektionsversuche.*

Die Infektionsversuche im Felde ergaben anfangs kein deutliches Resultat; die Infektion fand an einjährigen Pflanzen im Herbst statt; im nächsten Frühling starben aber die infizierten Pflanzen ab, während die Kontrollpflanzen gesund blieben. Auf den kranken Blättern waren im Frühjahr die Sporen der Cercospora deutlich aufzufinden.

An abgeschnittenen Blättern konnte man die Fleckchen der Gercospora auf den Stielen nach Impfung mit Myzel oder Sporen sehr deutlich feststellen.

Wir haben noch keine Gelegenheit gehabt ausführliche Infektionen an wachsenden Blütenstengeln vorzunehmen.

Ausserdem muss das Vorkommen des Pilzes auf oder in den Samen näher studiert werden.

EINE NEUE VERTICILLIUMART

VON

CORNELIA GOUWENTAK.

An jungen noch grünen Tomatenfrüchten fand ich an der Nase runde, scharf umgrenzte dunkle Flecke, die $1^1/_2$ cm. Durchmesser hatten. Die Früchte waren an der Pflanze eingetrocknet und fielen vorzeitig ab. Um die Ursache dieser Erkrankung aufzuklären machte ich Kulturen aus den Kranken Stellen. Dazu sterelisierte ich die Haut der Früchte mit einer 0.1 % Sublimatlösung und legte darin Stückchen des kranken Gewebes auf Kirschdekokt-agar. Alsbald entwickelten sich drei verschiedeneMy zelien und zwar das Myzel einer Phomaart, eines Fusariums und schliesslich einer Verticilliumart. Zuerst meinte ich der letzte Pilz sei die Ursache der schwarzen Flecke. Deshalb habe ich zuerst mit diesem organismum Infektionsversuche angestellt. Ich nam diese an abgetrennte Früchte in Glosdosen und an der Pflanze selbst vor. Weder im heissen Monat Juli, noch in dem kühleren Monat September hatten aber diese Impfungen erfolg. Zwar fing in den meisten Fällen der Pilz an weisse Rasen und Sporenmasse zu bilden, wie aber schritt die Infektion nach einen fort oder traten die obengenannten schwarzen Flecke auf. Dieser Verticillium hat also für die Tomate keine pathogene Bedeutung.

Bei der Bestimmung dieser Art stösste ich aber auf Schwierigkeiten: es stellte sich schliesslich heraus dass die unbeschrieben sei.

Zum Studium kultivierte ich den Pilz auf verschiedenen Nährböden. Auf Möhre ist das Wachstum am meisten charakteristisch. Hier sind die Sporenmassen pulverig und haben eine rosa Farbe; ebenso sind sie auf Hafermalzagar, Maismehlagar und bei älteren Kulturen auch auf Kartoffelstückchen gefärbt. Weiss bleiben aber die Sporen auf Reis, Bierwürzeagar, Kirschagar und Kartoffelstengel. Kulturen auf Hafermalz in einer Petrischale weisen Tages und Nachtringe, mit und ohne Sporen auf. Werden aber die Kulturen dunkelgestellt, so bilden sie zwar Sporen aus, aber diese entwickeln sich in schlängelnden Limun über das ganze Myzel.

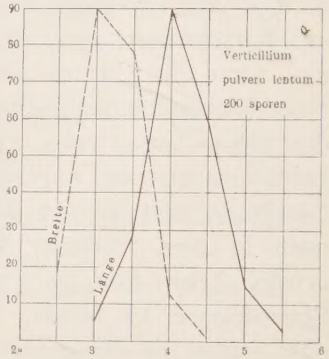
Die Diagnose habe ich nach einer Kultur auf Möhre angestellt.

Diagnose des Verticillium pulverulentum n. sp.

Kolonien mit wenig entwickelten Luftmyzel, das aus stark verzweigten, farblosen, septierten Hyphen besteht; die älteren Hyphen bis 4 μ breit mit vielen groszen öltropfen, die jüngeren $1^1/_2$ μ breit. Länge der Zellen

sehr verschieden. Konidienträger aufrecht, 77—108 μ lang, an der Basis 3—3,5 μ breit, mehrere Male wirtelig verzweigt, der erste Wirtel mit 3 Zweigen, der zweite und folgende mit 2, der oberste einfach. Die Länge der Konidienträger von der Basis bis zu der ersten Verzweigung variiert von 28—46 μ; die Länge der Zweige der ersten Ordnung von 32—68 μ, die Breite von 2.25—2.75 μ. Alle Zweige sind septiert und am Ende flaschenförmig.

Die Konidien stehen in kugelförmigen Köpfchen von $\pm$ 12 μ Durchmesser, die später durch Verschmelzung zahlreicher Köpfchen eine erst weisze, dann in blassrosa übergehende (Klinsieck et Valette Code des Couleurs 53*a*) pulverige Massen bilden. Sie sind farblos, kugelig bis ellipsoid, dünnwändig, 2.75—6 $\times$ 2 — 4μ. Mittler Wert von 200 Sporen: 4.147 $\times$ 3.214.



Diese Art lässt sich also nicht mit V. alboatrum, das die Welkekrankheit der Tomaten verursacht, verwechselen, da letzteres gröszere Sporen hat und in Kultur schwarze stromatische Schichtenbildet. Am meisten stimmtdiese Art. mit Acrosthlagmus nireus überein, der von Delacroix in Bull. de la Soc. Mycologique de France, 1893, beschrieben ist.

Die Unterschiede sind aber folgende:

A. nireus hat Konidienköpfchen von 15 μ Grösse bei V. pulverulentum sind sie niemals über 12—μ ein Durchmesser; A nireus hat Träger mit zwei dreigliedrigen Wirtels V. pulv. immer mehrgliedrige; *ausserdem* Wirtel; auch diese können über zwei sein) hat V. pulv. breitere Sporen (bis 4 μ).

Von *Acrostalag muss Albus Preuss* ist V. pulv. durch kürzere und um die Hälfte schmälere Sporen verschieden; ausserdem ist bei Albus die rosa Farbe nicht festgestellt.

Nahe verwandt ist auch ein Pllz der von *Foex* dem „Centraalbureau voor schimmelcultures" übergeben ist unter dem Namen: *Verticillium spec. Duboys.* Dleser aber bildet auf Reis lacksfarbige Sporenmassen.

Also habe ich mich zur Aufstellung einer neuen Art entschliessen müssen.

DRUKKERIJ EN UITGEVERIJ
J. H. DE BUSSY. - AMSTERDAM.

Ter voorkoming van fouten en ter wille der goede orde, verzoeken wij beleefd deze proef, indien geen revisie verlangd wordt, voorzien van Uw handteekening terug te zenden.

Handteekening:

15. NOV. 1924 7197. P.